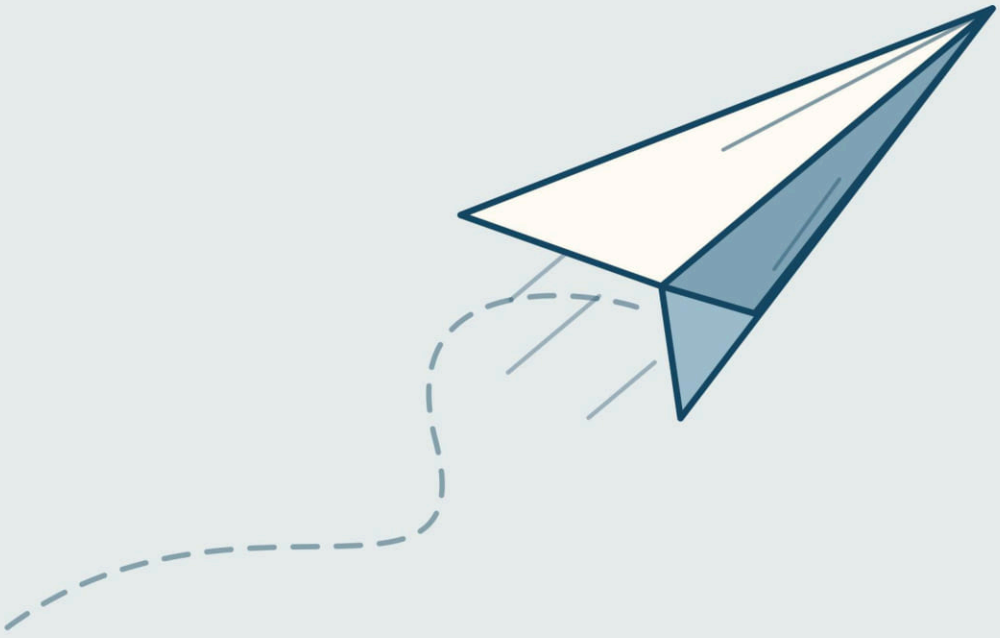
TKA SMK

TEKNIKA KAPAL PENANGKAP IKAN

Materi, Strategi, dan Simulasi



Handaka Lumu
by Next Level Study Indonesia

2026/2027 · SMKTKPI

TKA SMK TEKNIKA KAPAL PENANGKAP IKAN

Materi, Strategi, dan Simulasi

Handaka Lumu

by Next Level Study Indonesia

The Dancer of the Silent Stage

"Semakin kau mengenalku, semakin banyak yang kamu tidak tahu"



KETERANGAN BUKU

TKA SMK Teknika Kapal Penangkap Ikan: Materi, Strategi, dan Simulasi

Penulis: Handaka Lumu

Penyusun soal: Tim Next Level Study Indonesia

Penerbit: Next Level Study Indonesia

Edisi: Edisi 1 · Gratis untuk pelajar Indonesia · 2026/2027 · Kode buku SMKTKPI

© 2026 Next Level Study Indonesia. Hak cipta dilindungi undang-undang.

GRATIS · TIDAK UNTUK DIPERJUALBELIKAN

Buku ini dibagikan gratis sebagai dedikasi Next Level Study Indonesia untuk bangsa. Boleh diperbanyak dan dibagikan untuk belajar, tetapi tidak untuk diperjualbelikan.

Sumber soal asli: Belum ada soal asli TKA untuk mapel ini; bentuk soal mengikuti soal asli TKA SMK 2025 Projek Kreatif dan Kewirausahaan (Pusat Asesmen Pendidikan, Kemendikdasmen).

Acuan kisi-kisi: https://pusmendik.kemendikdasmen.go.id/tka/tka/view/mata-pelajaran-pilihan/sma/teknika-kapal-penangkap-ikan-smk-mak

Kata Pengantar

Kamu yang sebentar lagi menjadi bagian dari armada penangkap ikan negeri ini,

Terima kasih sudah membuka buku ini. Ikan yang tiba di meja makan kita hampir selalu lebih dulu melewati satu tempat yang jarang terlihat: kamar mesin kapal ikan. Di sana mesin induk menjaga kapal tetap bergerak, genset menyalakan lampu dan mesin pendingin palka, dan seorang awak mesin berjaga ketika semua orang tidur. Pekerjaan itu sunyi, tetapi menentukan apakah awak pulang dengan selamat, apakah hasil tangkapan tiba dalam keadaan segar, dan apakah laut tempat kita mencari nafkah tetap terjaga.

Buku ini lahir dari kenyataan itu. Soal TKA SMK Teknika Kapal Penangkap Ikan jarang bertanya "apa nama bagian ini" semata. Ia bercerita tentang seorang oiler yang menemukan tekanan oli turun pada pukul dua dini hari, palka yang esnya hampir habis, atau kapal yang oleng makin lambat di hari ke-20, lalu bertanya: apa yang paling tepat kamu lakukan sekarang? Karena itu saya menulis buku ini untuk kamu yang ingin mengerti alasan di balik setiap prosedur, bukan sekadar menghafal urutannya.

Isinya mengikuti enam elemen kisi-kisi resmi. Setiap sub bab lebih dulu menjelaskan materinya secara utuh, lengkap dengan gambar, contoh dari kehidupan di kapal ikan, dan contoh soal yang diselesaikan langkah demi langkah. Baru sesudah itu hadir strategi menjawab dan jebakan yang sering dipasang. Di akhir setiap bab ada kuis, dan di akhir buku ada Simulasi TKA yang berwaktu. Buku ini tidak menjanjikan nilai tertentu. Yang bisa saya janjikan hanyalah penjelasan yang jujur dan latihan yang terarah.

Bacalah berurutan. Kerjakan latihan dengan pensil di tangan, jangan hanya dengan mata. Bila skor kuismu belum memuaskan, kembalilah ke sub bab yang ditunjuk tabel anjuran. Latihan dan kuis yang sama juga bisa kamu buka di LMS NLS lewat kode QR di dalam buku.

Para pelaut menyimpan satu janji yang jarang diucapkan: menjaga kapal dan teman sekapal, siang maupun malam, dilihat orang atau tidak. Berjanjilah pada dirimu untuk belajar dengan kesetiaan yang sama. Persembahkan kesungguhanmu bagi orang tua yang menunggumu pulang, bagi guru yang sabar menuntunmu, dan bagi negeri bahari yang kelak membutuhkan tenaga dan pikiranmu. Belajarlah dengan sepenuh jiwa dan raga, karena ilmu yang kamu kumpulkan hari ini adalah baktimu di laut esok hari.

Selamat belajar. Saya percaya kamu bisa.

Oktober 2026

Handaka Lumu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Panduan Memakai Buku

Buku ini dipakai berurutan: kenali ujiannya (Bagian A), pelajari 6 bab materi (Bagian B), uji kesiapanmu dengan simulasi TKA berwaktu (Bagian C), lalu cocokkan jawaban dan pelajari pembahasannya (Bagian D).

Peta belajar

Langkah	Kamu mengerjakan	Hasil
1	Bagian A: kenali bentuk soal dan peta kisi-kisi	Tahu apa yang diuji
2	Bab demi bab: baca sub bab, kerjakan latihan, lalu Kuis Akhir Bab	Skor kuis per bab
3	Ulangi sub bab yang ditunjuk tabel anjuran di akhir kuis	Titik lemah berkurang
4	Bagian C: 3 simulasi TKA berwaktu	Skor simulasi
5	Bagian D: kunci dan pembahasan semua soal	Paham alasan, bukan hanya jawaban

Tanda di dalam buku

Tanda	Artinya
◎ APA YANG DIUJI	Tujuan belajar sub bab dan indikator resmi yang diuji
◆ KONSEP INTI	Materi lengkap: penjelasan runtut, gambar, dan contoh terselesaikan
▲ STRATEGI DAN JEBAKAN	Langkah menjawab dan pola pengecoh yang sering dipasang
● BEDAH SOAL	Soal dibahas langkah demi langkah
✎ LATIHAN	Soal untuk dikerjakan sendiri; kunci singkat di bawahnya
✔ PERIKSA DIRI	Pertanyaan refleksi dan hal yang perlu diingat
Kotak QR	Membuka latihan dan kuis yang sama di LMS NLS

Kode

SMKTKPI-1.2 = sub bab 1.2; SMKTKPI-KB1 = kuis akhir bab 1; SMKTKPI-FIN1 = simulasi 1. Kode yang sama dipakai di LMS.

Belajar lewat PDF atau LMS

Semua latihan, kunci, dan pembahasan sudah ada di buku ini, jadi kamu bisa belajar hanya dengan PDF atau cetakan. LMS menambahkan latihan dan kuis interaktif, serta menyimpan skormu.

Buka buku ini di LMS NLS

Pindai untuk membuka course buku ini.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Daftar Isi

Kata Pengantar ii
Panduan Memakai Buku iii
Bagian A · Mengenal TKA Teknika Kapal Penangkap Ikan 1
Bagian B · Materi 7
Bab 1 · Wawasan Dunia Kerja Teknika Kapal Penangkap Ikan 7
Sub bab 1.1 · Administrasi kerja dan perjanjian kerja laut 8
Sub bab 1.2 · K3LH awak kapal di kamar mesin 22
Sub bab 1.3 · Organisasi dan manajemen awak mesin 39
Kuis Akhir Bab 1 54
Bab 2 · Prosedur Darurat dan SAR 69
Sub bab 2.1 · Keadaan darurat di kapal: isyarat, sijil, kebakaran, kebocoran, meninggalkan kapal 70
Sub bab 2.2 · Keadaan darurat pada awak kapal: pertolongan pertama 89
Sub bab 2.3 · SAR: menolong kapal dan orang di laut 104
Kuis Akhir Bab 2 118
Bab 3 · CCRF, Hukum Maritim, dan Perizinan Perikanan 133
Sub bab 3.1 · Prinsip umum CCRF 134
Sub bab 3.2 · IUU fishing 147
Sub bab 3.3 · Hukum maritim dan konvensi: UNCLOS, SOLAS, STCW 161
Sub bab 3.4 · Pencegahan polusi dari kapal penangkap ikan: MARPOL 174
Sub bab 3.5 · Perizinan nasional: SIPI, SIKPI, SLO, SPB 189
Kuis Akhir Bab 3 204
Bab 4 · Konstruksi, Stabilitas, dan Pengaturan Muatan 219
Sub bab 4.1 · Konstruksi kapal dan ukuran utama 220
Sub bab 4.2 · Stabilitas kapal: titik berat, titik apung, GM 237
Sub bab 4.3 · Permukaan bebas, muatan bergeser, dan beban gantung 251
Sub bab 4.4 · Pengaturan muatan: sarat, trim, kemiringan 267
Kuis Akhir Bab 4 282
Bab 5 · Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkapan 296
Sub bab 5.1 · Perawatan dan penyimpanan alat tangkap 297
Sub bab 5.2 · Penanganan hasil tangkapan di atas kapal 310
Sub bab 5.3 · Penyimpanan dan mutu hasil tangkapan 324
Sub bab 5.4 · Pengaruh muatan ikan terhadap keselamatan kapal 339
Kuis Akhir Bab 5 355
Bab 6 · Permesinan Kapal Penangkap Ikan 369
Sub bab 6.1 · Mesin penggerak utama: prinsip kerja dan sistemnya 370
Sub bab 6.2 · Perawatan dan pemantauan mesin penggerak utama 385
Sub bab 6.3 · Perhitungan kebutuhan bahan bakar 403
Sub bab 6.4 · Mesin bantu: genset, pompa, jangkar, dan kemudi 417
Sub bab 6.5 · Kelistrikan kapal dan mesin pendingin palka 432

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 6.6 · Menelusuri gangguan sistem pendingin, bahan bakar, dan pompa 450
Kuis Akhir Bab 6 467
Bagian C · Simulasi TKA 482
Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026 483
Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026 497
Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026 512
Bagian D · Kunci dan Pembahasan 526
Penutup 632
Lampiran 634

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bagian A · Mengenal TKA Teknika Kapal Penangkap Ikan

Apa itu TKA Teknika Kapal Penangkap Ikan

Tes Kemampuan Akademik (TKA) Teknika Kapal Penangkap Ikan adalah salah satu mata pelajaran **pilihan** pada TKA untuk jenjang SMK/MAK. Menurut kisi-kisi resmi Pusat Asesmen Pendidikan (Pusmendik) Kemendikdasmen, tes ini mengukur kemampuan murid dalam **menerapkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja sebagai awak departemen mesin di kapal penangkap ikan**. Cakupannya meliputi:

- wawasan dunia kerja, keselamatan kerja, dan organisasi awak kapal;
- prosedur darurat, pertolongan pertama, serta pencarian dan pertolongan (SAR);
- perikanan bertanggung jawab (CCRF), IUU fishing, hukum maritim, pencegahan pencemaran, dan perizinan;
- konstruksi, stabilitas, dan pengaturan muatan kapal;
- perawatan alat tangkap serta penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan;
- permesinan kapal: mesin penggerak utama, mesin bantu, kelistrikan, dan mesin pendingin.

Dasar muatannya adalah Capaian Pembelajaran yang ditetapkan dalam Keputusan Kepala BSKAP Kemendikdasmen Nomor 046/H/KR/2025.

Ada dua hal yang perlu kamu tahu sejak awal. **Pertama, belum ada soal asli TKA untuk mata pelajaran ini.** Satu-satunya soal asli TKA SMK 2025 yang sudah dipublikasikan adalah Projek Kreatif dan Kewirausahaan. Karena itu, bentuk dan tingkat kesulitan soal di buku ini mengikuti soal asli tersebut, sedangkan **isi dan konsepnya diambil dari kisi-kisi Teknika Kapal Penangkap Ikan**. Buku ini tidak memuat angka "persentase benar nasional" karena datanya memang belum ada, dan kami tidak mengarangnya. **Kedua**, kisi-kisi resmi tidak menyebut jumlah soal dan waktu pengerjaan. Buku ini memakai ukuran **25 soal dalam 60 menit**, sama dengan mata pelajaran pilihan lain pada seri ini. Artinya, rata-rata kamu punya sekitar **2,4 menit** untuk setiap soal. Pastikan ketentuan resminya lewat pengumuman Pusmendik menjelang ujian.

Apa yang diuji: enam elemen

Kisi-kisi membagi muatan menjadi enam elemen. Buku ini memakai enam elemen itu sebagai enam bab.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Elemen kisi-kisi	Isi menurut kisi-kisi	Bab di buku ini	Porsi soal prediksi NLS
1. Wawasan dunia kerja	administrasi dan kontrak kerja laut; K3LH di kamar mesin; organisasi dan manajemen awak kapal	Bab 1 (1.1–1.3)	12 %
2. Prosedur darurat	keadaan darurat di kapal dan pada awak kapal, termasuk SAR	Bab 2 (2.1–2.3)	12 %
3. CCRF, hukum maritim, dan perikanan	prinsip CCRF; IUU fishing; UNCLOS, SOLAS, STCW; pencegahan polusi (MARPOL); perizinan nasional	Bab 3 (3.1–3.5)	20 %
4. Konstruksi dan stabilitas kapal	konstruksi kapal; stabilitas (GM); pengaturan muatan	Bab 4 (4.1–4.4)	16 %
5. Penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan	perawatan alat tangkap; penanganan dan penyimpanan ikan; pengaruhnya terhadap keamanan kapal	Bab 5 (5.1–5.4)	16 %
6. Permesinan kapal penangkap ikan	mesin penggerak utama; mesin bantu (genset, pompa, pendingin, jangkar, kemudi)	Bab 6 (6.1–6.6)	24 %

Kolom terakhir dihitung dari 150 soal prediksi NLS (enam paket, 25 soal per paket) yang disusun mengikuti kisi-kisi. Angka itu bukan data ujian resmi, tetapi memberi gambaran kasar: **Bab 6 membawa hampir seperempat soal**, dan Bab 3 seperlima. Itu sebabnya permesinan dibagi menjadi enam sub bab, dan sub bab yang paling sering memuat soal sulit diberi tanda ★.

Ada tiga catatan lain.

1. **SAR** disebut kisi-kisi di elemen 2. Materinya dibahas di sub bab 2.3, bersama kewajiban menolong dan menunda kapal.
2. **Stabilitas dan perhitungan** (GM, bahan bakar, es, bagi hasil) adalah hitungan dasar tingkat SMK. Tidak ada kurva atau rumus tingkat perguruan tinggi pelayaran. Setiap rumus dijelaskan asalnya, lalu dipakai dalam contoh terselesaikan.
3. **Satu subtopik Peta Topik = satu sub bab.** Subtopik kelistrikan dan penelusuran gangguan (yang paling banyak soalnya) dipecah menjadi sub bab 6.5 dan 6.6.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Konteks soal: dunia kerja di kapal penangkap ikan

Kisi-kisi meminta soal disajikan dalam konteks pekerjaan nyata. Soal-soal di buku ini hampir semuanya dibuka dengan sebuah **situasi kerja**, misalnya:

Konteks	Contoh situasi
Kamar mesin	alarm suhu, tekanan oli turun, mengganti saringan, serah terima jaga
Keadaan darurat	kebocoran, kebakaran, awak jatuh ke laut, panggilan MAYDAY dari kapal lain
Hasil tangkapan	menata es di palka, ikan di geladak panas, detektor gas di ruang pendingin
Stabilitas dan muatan	kapal oleng makin lambat, mengisi tangki, membongkar dengan derek
Hukum dan izin	alih muatan di laut, dokumen sebelum berangkat, kapal asing di zona maritim

Tokoh dan kapal dalam soal adalah rekaan. Cerita pembuka kadang panjang, dan sebagian isinya hanya latar. Namun petunjuk penting sering diselipkan di sana: jam kejadian, siapa yang berjaga, jenis alat tangkap, sisa es, atau satu kata dalam tabel. **Biasakan membaca kalimat pertanyaannya dulu**, lalu kembali ke cerita untuk mencari petunjuk yang dibutuhkan.

Pola soal: dari situasi ke keputusan terbaik

Soal pada profil ini jarang sulit karena konsepnya tinggi. Sulitnya ada pada **memilih keputusan terbaik** di antara beberapa tindakan yang kelihatannya masuk akal. Gunakan rantai empat langkah berikut.

Langkah	Pertanyaan yang kamu ajukan	Contoh (suhu air pendingin genset naik)
1. Situasi	Apa yang terjadi, siapa yang terlibat, apa yang tidak normal?	suhu naik, kamu masinis jaga, genset lain tersedia
2. Aturan atau prosedur	Prosedur, ketentuan, atau konsep mana yang berlaku?	prosedur penelusuran gangguan; kapan KKM dipanggil
3. Prioritas	Apa yang harus diamankan lebih dulu: orang, kapal, hasil tangkapan, atau lingkungan?	amankan genset dan pasokan listrik, lalu telusuri penyebab
4. Tindakan dan urutan	Tindakan mana yang tepat **sekarang**, dan mana yang hanya benar tetapi terlambat atau berlebihan?	periksa bukti satu per satu; jangan mengganti banyak bagian sekaligus

Langkah 4 adalah saringan terakhir. Pengecoh pada soal semacam ini sering berupa **tindakan yang benar, tetapi bukan yang paling tepat saat itu**: terlalu cepat, terlalu lambat, tidak sesuai wewenang, atau hanya memindahkan masalah. Pilih jawaban yang didukung informasi soal, bukan yang kedengarannya paling berhati-hati.

Tiga tingkat berpikir

Kisi-kisi menyusun soal dalam tiga level kognitif.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Level	Yang diminta	Contoh
1. Pengetahuan dan pemahaman	mengidentifikasi, menjelaskan, memberi contoh	arti suatu dokumen izin, bagian mesin pada gambar
2. Aplikasi	menerapkan aturan, rumus, atau prosedur pada situasi nyata	menghitung GM, es, atau bahan bakar; urutan menjalankan pompa
3. Penalaran	menganalisis, mengevaluasi, dan merefleksikan	menilai keputusan juragan, menelusuri sebab gangguan dari beberapa gejala

Sebagian besar soal di buku ini berada di level 2 dan 3. Soal level 3 jarang selesai dengan mengenali satu istilah. Setelah memahami prosedurnya, kamu masih harus **menimbang**: tindakan mana yang menyasar penyebabnya, mana yang melanggar ketentuan, dan mana yang paling aman.

Bentuk soal dan cara menjawabnya

Contoh soal resmi di halaman Pusmendik memakai bentuk pilihan ganda, pilihan ganda kompleks (lebih dari satu jawaban benar), dan pilihan ganda kompleks kategori (Benar/Salah atau Sesuai/Tidak Sesuai). Buku ini memakai bentuk yang sama.

Bentuk	Perkiraan komposisi	Cara menjawab
Pilihan ganda (PG)	±60 %	pilih **satu** jawaban dari lima pilihan A–E
PG kompleks (pilih lebih dari satu)	±30 %	pilih **semua** pilihan yang benar; jumlahnya tidak disebutkan
PG kompleks kategori (Benar/Salah)	±10 %	tentukan **setiap** pernyataan Benar atau Salah

Pilihan ganda. Pilihan biasanya berupa tindakan atau keputusan dengan panjang yang hampir sama. Jangan memilih karena sebuah pilihan paling panjang atau paling terdengar hati-hati. Periksa apakah tindakan itu sesuai wewenang, urutan, dan informasi di soal.

Pilih lebih dari satu. Jangan menebak jumlah jawabannya. Nilai setiap pilihan satu per satu terhadap situasi di soal, lalu pilih semua yang lolos. Satu pilihan salah yang ikut dipilih, atau satu pilihan benar yang terlewat, membuat jawabanmu dinilai salah.

Benar/Salah. Perlakukan setiap pernyataan sebagai soal kecil yang berdiri sendiri. Pernyataan yang memuat istilah akrab tetap Salah bila hubungannya keliru, misalnya alat yang tepat tetapi dipakai pada saat yang tidak tepat.

Keterampilan yang dipakai di semua bab

Keterampilan berikut tidak punya sub bab sendiri, tetapi dipakai di banyak soal. Pelajari sekarang, lalu perhatikan pemakaiannya di setiap bab.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Membaca tabel sederhana

Sejumlah soal memberi tabel kecil: ringkasan perjanjian kerja, tabel sounding tangki, catatan harian mesin, hasil penilaian mutu ikan, atau jadwal muat. Baca judul dan satuan kolom dulu, lalu cari baris yang **menyimpang** dari ketentuan atau dari hari sebelumnya. Baris yang sudah sesuai membantu menyingkirkan pilihan yang salah.

Membaca gambar berlabel dan diagram

Pada gambar marka sarat, susunan pipa, atau pengukuran di sistem pendingin, soal menunjuk bagian atau angka tertentu. Tentukan dulu **apa yang ditunjukkan gambar itu dari bentuk dan letaknya**, baru pikirkan artinya. Pada diagram aliran, telusuri anak panah dari sumber ke tujuan. Gambar di soal memuat informasi yang kamu butuhkan, jadi jangan hanya mengandalkan teks.

Hitungan sederhana

Hitungan di soal hanya aritmetika dasar: bahan bakar (liter per jam, mil, cadangan), es (perbandingan es dan ikan), KG dan GM, bagi hasil, dan beban genset. Tulis satuan di setiap langkah, karena kesalahan paling sering terjadi pada satuan yang tertukar atau cadangan yang dikurangkan dua kali. Sub bab 6.3, 4.2, dan 5.2 membahas ini dengan contoh.

Prioritas dalam keadaan darurat

Hampir semua soal darurat menguji urutan prioritas: **orang lebih dulu, kemudian kapal, kemudian hasil tangkapan dan lingkungan**, dengan tetap menjaga komunikasi ke anjungan dan KKM. Urutan ini dipakai ulang di Bab 2 dan Bab 6.

Strategi 60 menit

1. **Putaran pertama (±35 menit):** kerjakan soal yang pertanyaannya langsung bisa dijawab setelah membaca situasinya. Untuk soal dengan tabel panjang atau pilihan ganda kompleks yang ragu, tandai dulu lalu lewati.
2. **Putaran kedua (±20 menit):** kerjakan soal yang ditandai. Terapkan rantai empat langkah (situasi → aturan → prioritas → tindakan dan urutan) dan coret pilihan yang tidak sesuai urutan, wewenang, atau informasi soal.
3. **Lima menit terakhir:** periksa soal Benar/Salah dan pilih-lebih-dari-satu baris demi baris, lalu pastikan tidak ada soal yang terlewat.
4. **Waspadai pilihan yang terlalu mutlak** ("tidak perlu melapor", "langsung menghentikan semua mesin") atau pilihan yang menunda ("menunggu sampai tiba di pelabuhan"). Namun jangan memilih hanya karena kata-katanya; tetap periksa dengan situasi di soal.

Cara memakai buku ini untuk Teknika Kapal Penangkap Ikan

- **Ikuti urutan bab.** Bab 1 memberi peta kerja awak mesin, Bab 2 melatih keputusan saat darurat, Bab 3 memberi dasar aturannya, Bab 4 dan 5 menghubungkan muatan dengan keselamatan kapal, dan Bab 6 membekali penelusuran gangguan mesin.
- **Prioritaskan sub bab bertanda ★.** Sub bab ini memuat paling banyak soal sulit pada soal prediksi NLS.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **Kenali istilah pada pertemuan pertama.** Banyak istilah berasal dari bahasa Inggris atau singkatan (misalnya *CCRF*, *IUU*, *OWS*, *GM*, *SIPI*). Setiap istilah dijelaskan saat pertama muncul, dan daftar lengkapnya ada di glosarium.
- **Gambar sendiri skemanya.** Setelah membaca konsep inti, tutup buku dan gambar ulang alurnya, misalnya aliran air bilga melalui OWS atau titik K, B, G, M pada penampang kapal. Bila kamu bisa menggambarnya, kamu bisa menjelaskannya.
- **Kerjakan kuis akhir bab dalam 60 menit**, sama dengan waktu ujian, lalu ikuti tabel anjuran di bawahnya.
- **Simpan Simulasi TKA untuk akhir.** Ketiga simulasi belum pernah kamu lihat dan menjadi ukuran kesiapanmu yang sebenarnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bagian B · Materi

Bagian ini memuat 6 bab. Tiap bab diakhiri kuis; kerjakan berurutan.

Bab 1 · Wawasan Dunia Kerja Teknika Kapal Penangkap Ikan

SMKTKPI-B1

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- memeriksa kelengkapan perjanjian kerja laut, buku pelaut, dan sertifikat sebelum berlayar
- menerapkan prosedur kerja aman dan memilih APD yang sesuai bahaya di kamar mesin
- menjelaskan tugas, wewenang, dan alur pelaporan awak departemen mesin

Peta bab

Sub bab	Judul
1.1	Administrasi kerja dan perjanjian kerja laut
1.2	K3LH awak kapal di kamar mesin
1.3	Organisasi dan manajemen awak mesin

Bab 1 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-B1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 1.1 · Administrasi kerja dan perjanjian kerja laut

SMKTKPI-1.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menjelaskan dan memeriksa administrasi kerja serta kontrak kerja laut**: persyaratan kerja, perjanjian kerja laut, Buku Pelaut, dan sertifikasi awak kapal. Soal tidak akan bertanya "apa kepanjangan PKL". Soal akan menceritakan seorang awak kapal ikan yang akan berangkat, baru turun kapal, atau berselisih dengan pemilik kapal, lalu menanyakan **dokumen apa yang kurang, langkah apa yang tepat dan dalam urutan apa, atau berapa bagian yang menjadi haknya**. Kata kunci pada soal seperti ini adalah **bukti** (dokumen mana yang membuktikan apa), **urutan** (dokumen mana yang menjadi syarat dokumen lain), dan **perhitungan** (bagi hasil dan masa layar).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan isi dan fungsi perjanjian kerja laut (PKL) serta membedakannya dari Buku Pelaut, sertifikat, dan izin kapal;
- menjelaskan fungsi penyijilan (naik dan turun kapal) sebagai bukti masa layar;
- menyusun urutan mengurus dokumen awak mesin sebelum berlayar dan menunjukkan dokumen yang masih kurang;
- menghitung bagian bagi hasil seorang awak dari ringkasan hasil lelang, dan menghitung masa layar yang dapat diakui.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan kamu baru lulus SMK. Seorang pemilik kapal pukat cincin menawarimu jabatan juru minyak (oiler) dan kapal siap berangkat dalam beberapa hari. Kesempatan itu menggoda, tetapi kapal ikan bisa berada berminggu-minggu jauh dari darat. Bila kamu cedera, bila hasil tangkapan dibagi tidak adil, atau bila kelak kamu ingin naik jenjang menjadi masinis, yang menolongmu hanyalah **bukti tertulis**: siapa kamu, apa jabatanmu, berapa hakmu, dan berapa lama kamu sudah berlayar. Karena itu dunia kerja di kapal punya **administrasi kerja**, yaitu kumpulan dokumen yang mengikat awak dan pemilik kapal, membuktikan kemampuan awak, dan mencatat pengalamannya.

Ada empat kelompok dokumen yang harus kamu kenal: **perjanjian** (PKL), **identitas dan catatan pelayaran** (Buku Pelaut), **kesehatan dan keterampilan** (surat sehat, sertifikat dasar keselamatan), serta **keahlian** (sertifikat ATKAPIN). Mari kita bahas satu per satu, dimulai dari yang paling mengikat: perjanjian.

1. Perjanjian kerja laut (PKL)

Perjanjian kerja laut (PKL) adalah perjanjian tertulis antara awak kapal dan pemilik atau

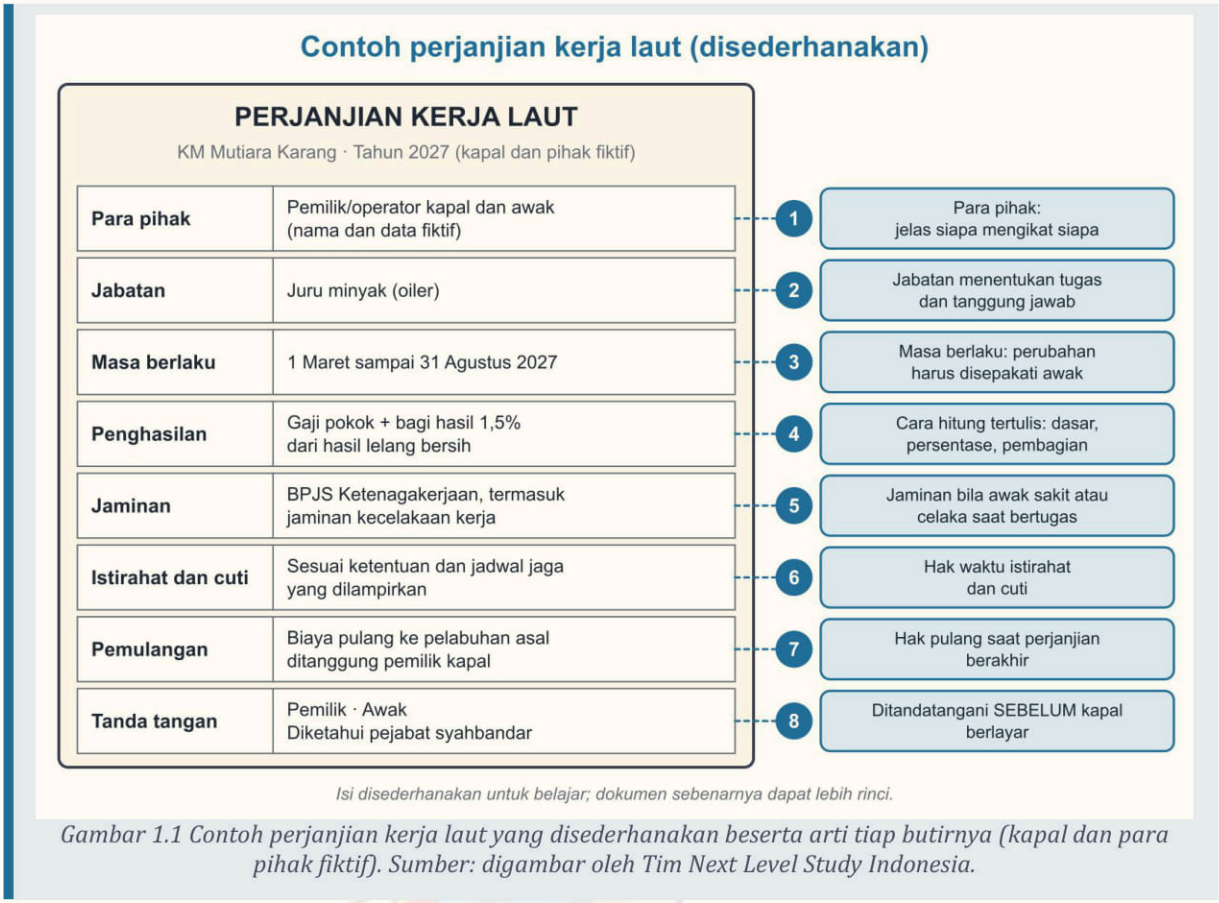
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

operator kapal yang mengatur hubungan kerja selama awak bertugas di kapal. Ia berbeda dari perjanjian kerja di darat karena tempat kerjanya bergerak, masa kerjanya dihitung per trip atau per periode, dan awak tidak dapat "pulang sebentar" bila ada masalah. Pemerintah Indonesia, melalui undang-undang pelayaran dan peraturan awak kapal, menempatkan perjanjian ini sebagai dasar perlindungan awak. Standar ketenagakerjaan internasional memakai prinsip yang sama. Konvensi ILO tentang Pekerjaan dalam Penangkapan Ikan (Nomor 188, tahun 2007), yang dibuat khusus untuk awak kapal ikan, menuntut agar hubungan kerja awak tertuang dalam perjanjian tertulis yang jelas. Konvensi itu cukup kamu kenal sebagai acuan prinsip, bukan pasal yang perlu dihafal.

PKL yang baik memuat butir-butir berikut (lihat contoh beranotasi pada Gambar 1.1):

1. **Identitas para pihak**: nama awak dan nama pemilik atau operator kapal. Alasannya: perjanjian harus jelas mengikat siapa dengan siapa.
2. **Jabatan**: misalnya juru minyak atau Masinis III. Alasannya: jabatan menentukan tugas, tanggung jawab, dan sering kali besar penghasilan.
3. **Masa berlaku**: tanggal mulai dan berakhir, atau jumlah trip. Alasannya: tanpa batas waktu, awak tidak tahu kapan boleh turun kapal dan kapan ia berhak dipulangkan.
4. **Penghasilan**: gaji pokok, atau **bagi hasil**, atau keduanya. Yang terpenting, cara menghitungnya tertulis: dasar perhitungan (hasil bersih atau hasil kotor), persentase atau bagian, dan cara pembagiannya. Alasannya: kesepakatan lisan tentang uang sulit dibuktikan bila terjadi sengketa.
5. **Jaminan sosial**: misalnya BPJS Ketenagakerjaan, termasuk jaminan kecelakaan kerja. Alasannya: pekerjaan kamar mesin berisiko, dan jaminan ini menanggung biaya bila awak cedera atau sakit karena pekerjaan.
6. **Istirahat dan cuti**: hak waktu istirahat selama bertugas. Alasannya: awak yang kelelahan membahayakan dirinya dan kapal.
7. **Pemulangan**: siapa yang menanggung biaya pulang saat perjanjian berakhir. Alasannya: awak tidak boleh terlantar di pelabuhan yang jauh dari rumahnya.
8. **Hak dan kewajiban, serta cara perjanjian berakhir atau diperpanjang.**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 1.1 Contoh perjanjian kerja laut yang disederhanakan beserta arti tiap butirnya (kapal dan para pihak fiktif). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Beberapa aturan dasar yang perlu kamu pahami:

- **PKL harus tertulis dan ditandatangani sebelum kapal berlayar.** Setelah kapal meninggalkan pelabuhan, awak sudah terikat bekerja, tetapi haknya belum terjamin. Pada praktiknya perjanjian ini dibuat rangkap, awak memegang salinannya, dan pejabat syahbandar (pada kapal ikan, syahbandar di pelabuhan perikanan) mengesahkan atau mengetahuinya menurut ketentuan kesyahbandaran yang berlaku, sebagai bagian dari pengawasan pengawakan kapal.
- **Isi PKL mengikat kedua pihak.** Pemilik tidak dapat mengubah masa kerja, penghasilan, atau jabatan secara sepihak. Contoh: perpanjangan masa kerja melampaui tanggal berakhir dalam PKL mengubah isi perjanjian, sehingga memerlukan persetujuan awak. Bila perjanjian sudah berakhir dan awak tidak memperpanjang, ia berhak dipulangkan sesuai butir pemulangan. Selama kapal masih di laut, awak tetap menjalankan tugas keselamatan sampai kapal dapat bersandar, sebab meninggalkan kapal di laut membahayakan nyawa.
- **Kesepakatan lisan tidak menggantikan PKL.** Isi kesepakatan lisan sulit dibuktikan bila terjadi sengketa, sehingga perjanjian tertulis harus ada sebelum berangkat.
- **Sistem bagi hasil boleh dipakai, asalkan tertulis.** Bagi hasil sudah lazim di perikanan Indonesia dan tidak dilarang.
- **Jaminan kecelakaan kerja berlaku saat awak bertugas.** Awak yang cedera ketika menjalankan tugas, misalnya terjatuh dari tangga kamar mesin, mengalami kecelakaan kerja yang ditanggung jaminan kecelakaan kerja, dan pemberi kerja melaporkan serta mengurus klaimnya. Hak ini tidak bergantung pada siapa yang lalai. Kehati-hatian tetap penting, tetapi urusannya K3 (sub bab 1.2), bukan syarat memperoleh jaminan.
- **Awak berhak memegang salinan PKL.** Perjanjian dibuat rangkap, dan awak menyimpan salinannya. Salinan itulah yang ia bawa bila hak-haknya dipertanyakan, dan salinan juga disimpan di kapal agar dapat diperiksa petugas yang berwenang.

2. Dokumen apa saja yang melekat pada awak

Sebelum membahas yang lain, bedakan dulu keempat kelompok dokumen yang sering tertukar (Gambar 1.2).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Dokumen awak mesin sebelum berlayar

Urut	Dokumen	Fungsi	Catatan
1	Surat keterangan sehat	Menyatakan awak sehat untuk bekerja di kapal	Punya masa berlaku; perbarui bila kedaluwarsa
1	Sertifikat BST	Bukti pelatihan keselamatan dasar	Syarat mengurus Buku Pelaut
2	Buku Pelaut	Identitas pelaut dan catatan pelayaran (naik/turun kapal)	Bukti masa layar; bukan perjanjian kerja
3	Sertifikat keahlian (ATKAPIN)	Bukti kompetensi sesuai jabatan di bagian mesin	Naik jenjang: masa layar terbukti + ujian
4	Perjanjian kerja laut (PKL)	Hak dan kewajiban: jabatan, upah/bagi hasil, jaminan	Ditandatangani setelah dokumen lengkap, sebelum berlayar
5	Penyijilan naik kapal	Nama masuk daftar awak; buku pelaut dicatat	Saat awak resmi bergabung di kapal

Izin kapal (misalnya SIPI) bukan dokumen awak: ia izin untuk kapalnya.

Dokumen yang menjadi syarat diurus lebih dulu; PKL setelah dokumen awak lengkap.

Gambar 1.2 Dokumen awak mesin kapal ikan, fungsinya, dan urutan mengurusnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Rumus ingatannya: **PKL = hak dan kewajiban kerja; Buku Pelaut = identitas dan catatan pelayaran; sertifikat = bukti kemampuan; izin kapal (misalnya SIPI) = izin untuk kapalnya, bukan untuk awak.** SIPI (Surat Izin Penangkapan Ikan) dibahas pada sub bab 3.5. Ia adalah izin untuk kapalnya dan tidak memuat hak awak.

3. Buku Pelaut, penyijilan, dan masa layar

Buku Pelaut (*seafarer's book*, dokumen identitas pelaut) diterbitkan pemerintah kepada pelaut. Isinya data diri dan **catatan pelayaran**: kapal mana, jabatan apa, dan kapan awak bertugas. Buku ini berlaku bagi pelaut pada umumnya, termasuk pelaut perikanan. Buku Pelaut **bukan perjanjian kerja**: ia tidak memuat penghasilan, hak, ataupun kewajiban. Buku ini juga bukan sertifikat keahlian, sebab kemampuan dibuktikan oleh sertifikat.

Dokumen pribadi tetap milik awak. Buku Pelaut, ijazah, dan sertifikat adalah dokumen pribadi yang melekat pada orangnya. Perusahaan, agen penyalur, atau perekrut boleh memeriksa dan **menyalin** dokumen itu untuk keperluan administrasi, tetapi **tidak boleh menahan yang asli**, misalnya sebagai jaminan agar awak tidak berhenti atau sampai ia melunasi utang kepada agen. Penahanan dokumen identitas dikenal dalam standar ketenagakerjaan internasional sebagai tanda pemaksaan kerja, sebab awak yang dokumennya ditahan sulit pergi atau berganti pekerjaan. Misalnya, sebuah agen penyalur meminta Buku Pelaut seorang calon awak "untuk disimpan sampai trip pertama selesai". Sikap yang benar: serahkan salinan, simpan yang asli sendiri, dan bila agen tetap menahan, laporkan kepada pejabat syahbandar atau instansi ketenagakerjaan yang berwenang. Dokumen yang dibutuhkan saat penyijilan diperlihatkan oleh pemiliknya, lalu dikembalikan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kepadanya.

Catatan pelayaran dibuat lewat **penyijilan**. **Sijil** adalah daftar awak kapal. Saat awak **naik kapal (*sign on*)**, namanya dimasukkan ke daftar awak dan buku pelautnya dicatat dan disahkan pejabat syahbandar. Saat awak **turun kapal (*sign off*)**, ia dikeluarkan dari daftar dan buku pelautnya kembali dicatat. Jadi, setiap trip meninggalkan dua cap atau catatan: naik dan turun. Dari dua catatan itulah **masa layar** dapat dihitung, yaitu lamanya awak benar-benar bertugas di kapal.

Masa layar penting karena menjadi **syarat naik jenjang sertifikat keahlian** (bagian 4). Perhatikan bedanya **lama** dan **bukti**. Awak yang sebenarnya sudah berlayar cukup lama tetap sulit menunjukkan masa layarnya bila catatan turun kapalnya tidak ada, sebab panitia ujian hanya menghitung yang tercatat. Jalan keluarnya adalah meminta surat keterangan masa layar dari perusahaan dan mengurus pengesahannya ke syahbandar. PKL membuktikan adanya hubungan kerja, sedangkan masa layar resmi dibuktikan lewat catatan penyijilan.

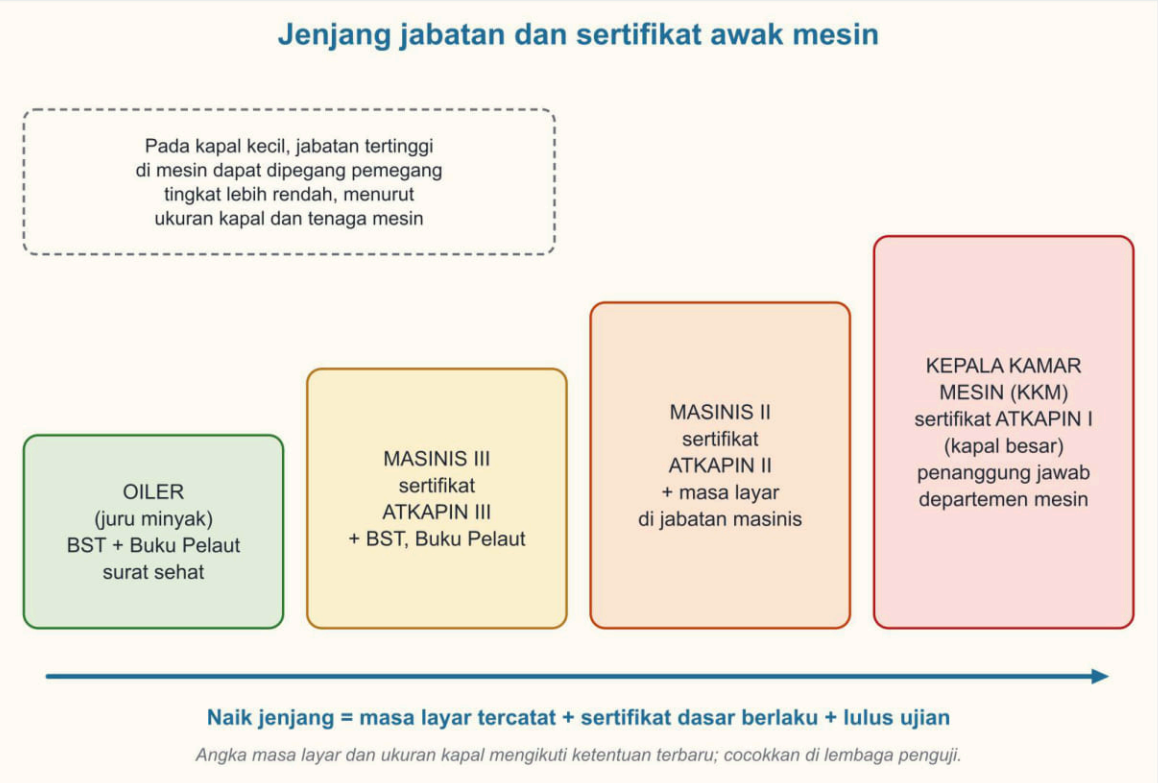
4. Sertifikat dan jenjang keahlian awak mesin

Surat keterangan sehat menyatakan awak sehat jasmani dan rohani, termasuk penglihatan dan pendengaran, untuk bekerja di kapal. Ia punya masa berlaku, sehingga harus diperbarui secara berkala; surat yang sudah kedaluwarsa sama dengan tidak punya.

Sertifikat Basic Safety Training (BST), yaitu sertifikat pelatihan keselamatan dasar, menyatakan awak telah dilatih hal-hal mendasar: bertahan hidup di laut, pemadaman api, pertolongan pertama, dan keselamatan pribadi (dibahas lebih lanjut pada bab 2). Pelatihan ini singkat. BST biasanya menjadi **syarat** mengurus Buku Pelaut, sehingga urutannya: BST dulu, Buku Pelaut kemudian.

Sertifikat keahlian menyatakan awak berkompeten pada jabatannya. Untuk bagian mesin kapal penangkap ikan, sertifikatnya bernama **ATKAPIN (Ahli Teknika Kapal Penangkap Ikan)** dengan tiga tingkat: **ATKAPIN III** (tingkat dasar), **ATKAPIN II**, dan **ATKAPIN I** (tertinggi). Pasangannya untuk bagian dek disebut ANKAPIN (Ahli Nautika Kapal Penangkap Ikan). Jabatan menuntut tingkat tertentu (lihat Gambar 1.3): secara umum Masinis III memegang ATKAPIN III, Masinis II memegang ATKAPIN II, dan Kepala Kamar Mesin (KKM) pada kapal besar memegang ATKAPIN I. Pada kapal kecil, jabatan tertinggi di mesin dapat dipegang pemegang tingkat lebih rendah, mengikuti ukuran kapal dan tenaga mesin menurut ketentuan yang berlaku.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 1.3 Jenjang jabatan dan sertifikat awak mesin kapal penangkap ikan serta syarat naik jenjang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Untuk naik dari satu tingkat ke tingkat berikutnya, awak harus memenuhi **masa layar** pada jabatan dan ukuran kapal tertentu, memiliki sertifikat dasar yang masih berlaku, lalu lulus ujian atau pelatihan yang diselenggarakan lembaga yang berwenang (di bawah Kementerian Kelautan dan Perikanan). **Angka masa layar dan ukuran kapalnya berubah dari waktu ke waktu dan berbeda antartingkat**, sehingga buku ini tidak menghafalkannya. Yang perlu kamu kuasai adalah logikanya: masa layar harus **cukup lama**, **sesuai jabatan**, dan **terbukti lewat catatan**. Sebelum mendaftar ujian, selalu cocokkan syarat terbaru di lembaga penguji.

5. Memeriksa kelengkapan dokumen sebelum berlayar

Dokumen saling bergantung, sehingga ada urutan yang masuk akal (lihat tabel pada Gambar 1.2):

1. **Surat sehat dan sertifikat BST.** Keduanya syarat dasar dan dapat diurus lebih dulu. Alasannya: dokumen lain bergantung pada keduanya.
2. **Buku Pelaut.** Dimohon setelah BST ada, sebab penerbitannya mensyaratkan BST. Mengurus buku lebih dulu lalu "menyusul BST" menyalahi urutan syarat.
3. **Sertifikat keahlian sesuai jabatan.** Bila jabatan menuntutnya (misalnya Masinis III menuntut ATKAPIN III), sertifikat ini tidak dapat digantikan BST.
4. **PKL.** Ditandatangani terakhir, setelah semua dokumen awak lengkap dan sebelum kapal berlayar. Alasannya: PKL menyebut jabatan dan sertifikat, sehingga dokumennya sebaiknya sudah ada.
5. **Penyijilan naik kapal.** Dilakukan saat awak resmi bergabung.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pegangan sederhananya: **dokumen yang menjadi syarat diurus lebih dulu; perjanjian ditandatangani setelah dokumen awak lengkap; semuanya sebelum kapal berangkat.** Sertifikat hanya diterbitkan oleh lembaga pelatihan atau penguji, bukan oleh pemilik kapal.

6. Menghitung bagi hasil dan masa layar

Bagi hasil adalah sistem penghasilan yang bergantung pada hasil tangkapan. Alasannya sederhana: pendapatan kapal ikan tidak pasti, sehingga awak dan pemilik berbagi untung dan risiko. Rumusnya mengikuti urutan uang yang masuk dan keluar:

1. **Hasil kotor** = jumlah penjualan ikan (misalnya hasil lelang).
2. **Hasil bersih** = hasil kotor − **biaya operasional** (solar, es, umpan, perbekalan, retribusi yang disepakati). Biaya dikurangkan lebih dulu karena itulah modal yang dikeluarkan untuk menghasilkan penjualan tadi.
3. **Bagian awak** = persentase yang disepakati × hasil bersih. Sisanya menjadi bagian pemilik kapal.
4. **Bagian tiap awak** = bagian awak dibagi sesuai aturan PKL: dibagi rata, atau dibagi menurut **poin**. Pada sistem poin, jabatan yang tanggung jawabnya lebih besar mendapat poin lebih banyak. **Nilai satu poin** = bagian awak ÷ jumlah seluruh poin, lalu bagian seorang awak = poin jabatannya × nilai satu poin.

Dasar perhitungannya selalu tertulis di PKL. Kesalahan yang lazim: memakai hasil kotor padahal PKL menyebut hasil bersih; mengurangkan biaya dua kali; membagi bagian seluruh awak tanpa membaginya lagi per orang; atau menghitung persentase dari biaya, bukan dari hasil. Tiap kesalahan itu menghasilkan angka yang tampak masuk akal, tetapi salah.

Untuk **masa layar**, hitung lama tiap periode dari tanggal naik sampai tanggal turun yang tercatat, lalu jumlahkan semua periode yang buktinya sah. Pada contoh di buku ini, supaya mudah, tiap bulan dihitung 30 hari dan tanggal naik serta tanggal turun sama-sama dihitung; **ketentuan lembaga penguji tetap menjadi patokan** dalam keadaan nyata. Periode tanpa catatan turun tidak dijumlahkan sampai buktinya disahkan.

7. Ringkasan konsep inti

- Awak kapal ikan bekerja jauh dari darat, jadi hak dan kemampuannya harus dibuktikan dengan dokumen.
- PKL = perjanjian tertulis (jabatan, masa berlaku, penghasilan, jaminan, pemulangan) yang ditandatangani sebelum berlayar dan hanya berubah dengan persetujuan awak.
- Buku Pelaut = identitas dan catatan pelayaran lewat penyijilan naik dan turun kapal; bukan perjanjian dan bukan sertifikat.
- Sertifikat membuktikan kemampuan: BST (keselamatan dasar), ATKAPIN III, II, I (keahlian mesin); naik jenjang butuh masa layar yang terbukti dan ujian.
- Dokumen saling bergantung: BST sebelum Buku Pelaut, dokumen lengkap sebelum PKL, semuanya sebelum berangkat.
- Bagi hasil: hasil kotor, dikurangi biaya, dikali persentase, lalu dibagi per orang atau per

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

poin.

- Dokumen asli (Buku Pelaut, sertifikat) milik awak dan tidak boleh ditahan agen atau perusahaan; awak berhak memegang salinan PKL.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memeriksa dokumen calon oiler

Salim, lulusan SMK, akan berangkat sebagai juru minyak di KM Mutiara Karang (kapal pukat cincin) pada Maret 2027, tiga hari lagi. Ia membawa sertifikat BST yang masih berlaku dan Buku Pelaut dengan catatan pelayaran lengkap dari kapal sebelumnya. Surat sehatnya habis masa berlakunya pada Januari 2027. Pemilik kapal sudah menyiapkan draf PKL tertulis yang memuat gaji dan bagi hasil, tetapi belum ditandatangani siapa pun karena menunggu dokumen Salim lengkap, dan nama Salim belum tercatat di daftar awak kapal. Tentukan dokumen yang masih kurang dan urutan penyelesaiannya. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Daftar dulu keempat kelompok dokumen: perjanjian, identitas dan catatan, kesehatan dan keterampilan, keahlian.
2. Kesehatan: surat sehat sudah kedaluwarsa, jadi **perlu surat sehat baru**.
3. Keterampilan: BST masih berlaku, jadi **sudah memenuhi**. Identitas dan catatan: Buku Pelaut ada dan catatan sebelumnya lengkap, jadi **sudah memenuhi**.
4. Perjanjian: draf yang belum ditandatangani belum mengikat siapa pun. **PKL tertulis harus ditandatangani sebelum berangkat**, setelah Salim membaca bahwa jabatan, masa berlaku, gaji, bagi hasil, jaminan, dan pemulangan tercantum.
5. Daftar awak: nama Salim perlu dimasukkan lewat **penyijilan naik kapal**, dan buku pelautnya dicatat saat ia resmi bergabung.
6. Susun urutan: surat sehat baru lebih dulu (syarat dasar), lalu tanda tangan PKL setelah dokumen awak lengkap, lalu penyijilan naik kapal, semuanya sebelum kapal berangkat.

Jawaban: yang kurang adalah surat sehat yang berlaku dan PKL yang masih berupa draf (belum ditandatangani); penyijilan naik kapal dilakukan saat bergabung. BST dan Buku Pelaut sudah cukup.

Contoh 2 — Menghitung bagi hasil dengan poin

KM Karang Biru pulang dari trip pada Juli 2027. Hasil lelang ikan Rp142.000.000 dan biaya operasional (solar, es, umpan, perbekalan) Rp52.000.000. PKL menetapkan bagian awak 45% dari hasil bersih, dibagi menurut poin: nakhoda 4 poin, KKM 3 poin, Masinis II 2 poin, oiler 1 poin, dan 5 awak dek masing-masing 1 poin. Hitung bagian KKM dan bagian oiler, lalu periksa jumlahnya. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Hasil bersih = 142.000.000 − 52.000.000 = Rp90.000.000.
2. Bagian awak = 45% × 90.000.000 = Rp40.500.000. Bagian pemilik = 90.000.000 − 40.500.000 = Rp49.500.000.
3. Jumlah poin = 4 + 3 + 2 + 1 + 5 = 15 poin.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Nilai satu poin = 40.500.000 : 15 = Rp2.700.000.
5. Bagian KKM = 3 × 2.700.000 = Rp8.100.000. Bagian oiler = 1 × 2.700.000 = Rp2.700.000.
6. Periksa: 4 + 3 + 2 + 1 + 5 poin dikali Rp2.700.000 = Rp40.500.000, sama dengan bagian awak.

Jawaban: bagian KKM Rp8.100.000 dan bagian oiler Rp2.700.000.

Contoh 3 — Menentukan masa layar yang dapat diakui

Edo, Masinis III, ingin mendaftar ujian tingkat berikutnya. Anggap, untuk latihan ini saja, syarat masa layarnya 360 hari (12 bulan dari 30 hari); syarat nyata mengikuti lembaga penguji. Buku Pelautnya mencatat tiga periode lengkap (naik dan turun sudah disijil): periode A, naik 10 Oktober 2025 dan turun 20 November 2025; periode B, naik 5 Maret 2026 dan turun 20 Juli 2026; periode C, naik 1 September 2026 dan turun 30 Januari 2027. Tanggal naik dan turun sama-sama dihitung, dan waktu di darat di antara periode tidak dihitung. Tentukan masa layarnya sekarang, kekurangannya, dan kapan syarat terpenuhi bila ia naik kapal lagi pada 15 Februari 2027 dan terus berlayar. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh fiktif.*

1. Periode A: 10 Oktober sampai 20 November 2025 = 42 hari.
2. Periode B: 5 Maret sampai 20 Juli 2026 = 138 hari.
3. Periode C: 1 September 2026 sampai 30 Januari 2027 = 152 hari.
4. Jumlah masa layar = 42 + 138 + 152 = 332 hari.
5. Kekurangan = 360 − 332 = 28 hari.
6. Bila naik 15 Februari 2027 (hari pertama), hari ke-28 jatuh pada 14 Maret 2027.

Jawaban: masa layar sekarang 332 hari, kurang 28 hari, dan syarat terpenuhi pada 14 Maret 2027 bila ia terus berlayar sejak 15 Februari 2027.

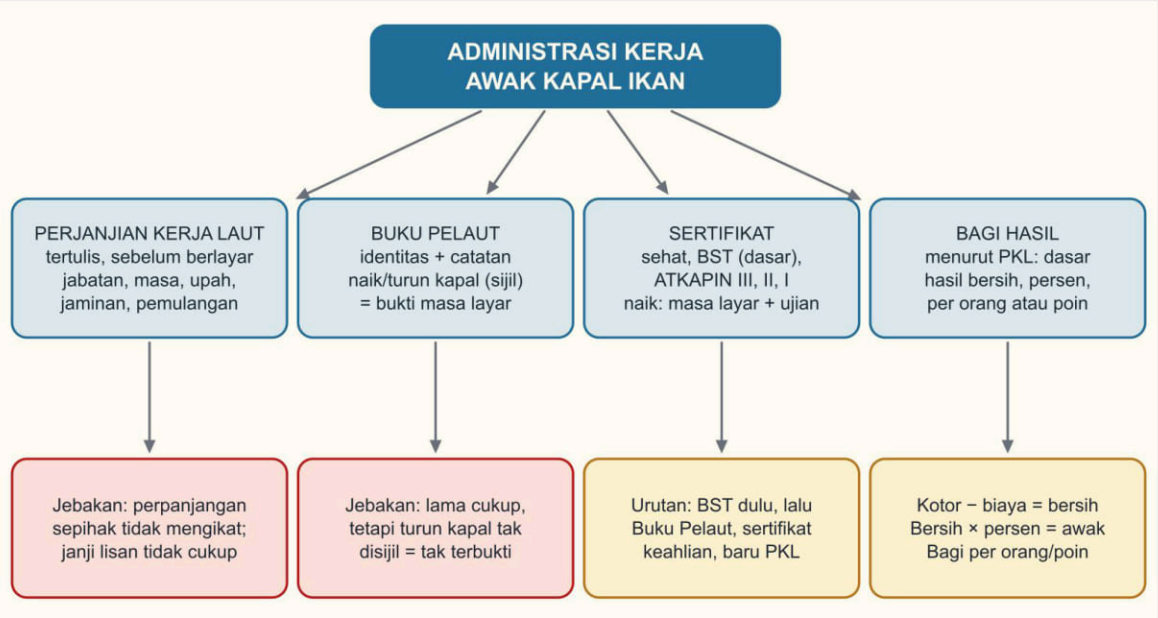
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **PKL** adalah perjanjian tertulis (jabatan, masa berlaku, penghasilan, jaminan, pemulangan); ditandatangani **sebelum berlayar**; perubahan masa kerja perlu persetujuan awak; kesepakatan lisan tidak cukup.
- **Buku Pelaut** adalah identitas dan catatan pelayaran, bukan perjanjian. **Penyijilan** naik dan turun kapal menjadi bukti **masa layar**.
- **Sertifikat**: surat sehat berlaku, **BST** (syarat Buku Pelaut), **ATKAPIN III, II, I** sesuai jabatan. Naik jenjang = masa layar yang terbukti + ujian.
- **SIPI** adalah izin kapal, bukan jaminan hak awak.
- **Urutan**: BST, Buku Pelaut, sertifikat keahlian, lalu PKL, semuanya sebelum berangkat.
- **Bagi hasil**: hasil bersih = hasil kotor − biaya; bagian awak = persentase × hasil bersih; lalu bagi per orang atau per poin. Jaminan kecelakaan kerja berlaku bagi awak yang cedera saat bertugas. **Dokumen asli milik awak; agen hanya boleh menyalin. Awak memegang salinan PKL.**

Gambar 1.4 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 1.4 Peta konsep administrasi kerja dan perjanjian kerja laut. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal administrasi kerja:

1. **Tentukan kebutuhan kasus dengan satu kata kerja:** membuktikan hak, membuktikan masa layar, melengkapi dokumen, atau menghitung bagian.
2. **Cocokkan dengan dokumen yang tepat.** Hak dan penghasilan berarti PKL; masa layar berarti catatan penyijilan; kemampuan berarti sertifikat; izin kapal berarti SIPI.
3. **Untuk soal urutan, cari syarat antar-dokumen.** Dokumen yang menjadi syarat selalu diurus lebih dulu; PKL ditandatangani setelah dokumen awak lengkap dan sebelum berlayar.
4. **Untuk soal hitung, tulis rantai angkanya** (hasil kotor, hasil bersih, bagian awak, bagian per orang) dan baca dasar perhitungan di PKL sebelum menghitung.
5. **Uji tiap pilihan dengan pertanyaan: "dokumen ini membuktikan apa?"** Pilihan yang memakai dokumen untuk tujuan yang bukan fungsinya biasanya pengecoh.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Buku Pelaut dikira perjanjian kerja.** Ia identitas dan catatan pelayaran, tidak memuat hak awak.
- **Masa layar sudah cukup lamanya, tetapi buktinya kurang.** Yang kurang adalah catatan penyijilan, bukan lamanya berlayar.
- **PKL dipakai membuktikan masa layar.** PKL membuktikan hubungan kerja; masa layar resmi dibuktikan penyijilan.
- **Dokumen belum lengkap tetapi dianggap boleh berlayar,** atau urutan dibalik (Buku Pelaut sebelum BST).
- **Sertifikat dianggap bisa digantikan dokumen lain** (misalnya BST digantikan keterangan sepihak).
- **Perpanjangan sepihak oleh nakhoda dianggap mengikat awak.**
- **Dokumen asli awak dianggap boleh ditahan agen atau perusahaan** sebagai jaminan; yang boleh hanya menyalin.
- **Bagi hasil salah dasar:** hasil kotor dipakai padahal PKL menyebut hasil bersih, biaya dikurangkan dua kali, atau bagian seluruh awak belum dibagi per orang.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan seorang awak mesin yang ingin naik ke tingkat sertifikat berikutnya, tetapi panitia menolak menghitung masa layarnya. Pakai bagian 3 Konsep inti (Buku Pelaut, penyijilan, dan masa layar) dan lihat Gambar 1.2. Pisahkan dulu dua pertanyaan: apakah lamanya cukup, dan apakah buktinya sah. Jangan memilih jawaban hanya karena terdengar masuk akal.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Doni bekerja sebagai Masinis III di KM Rajawali. Ia ingin mengikuti ujian ATKAPIN Tingkat II (2027) yang mensyaratkan masa layar sebagai masinis paling sedikit 12 bulan. Buku Pelaut Doni mencatat ia naik kapal (sign on) pada Februari 2026, tetapi tidak ada catatan turun kapal (sign off) karena pada Maret 2027 ia langsung pulang dari pelabuhan lain tanpa melapor ke syahbandar. Panitia ujian menolak menghitung masa layar itu. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Penyebab penolakan dan langkah Doni yang paling tepat adalah ....

A. Masa layarnya kurang dari 12 bulan; Doni harus berlayar lagi beberapa bulan
B. Turun kapalnya tidak disijil; Doni mengurus surat keterangan dan pengesahannya
C. Buku Pelaut tidak berlaku untuk kapal ikan; Doni harus membuat buku yang baru
D. Sertifikat ATKAPIN III tidak dapat ditingkatkan; Doni harus mengulang dari awal
E. Masa layar dihitung dari perjanjian kerja laut; Doni menunjukkan perjanjian lama

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Penyijilan adalah pencatatan naik (sign on) dan turun (sign off) awak kapal di Buku Pelaut dan daftar awak, disahkan syahbandar. Catatan inilah bukti resmi masa layar untuk kenaikan tingkat sertifikat.

Langkah:
1. Februari 2026 – Maret 2027 = 13 bulan → lamanya memenuhi.
2. Turun kapal tidak disijil → masa layar tidak dapat dibuktikan secara resmi.
3. Langkah: meminta surat keterangan masa layar dari perusahaan dan mengurus pengesahannya ke syahbandar.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: Februari 2026 sampai Maret 2027 sudah 13 bulan; yang kurang adalah buktinya, bukan lamanya.
• **B.** ✓ Masalahnya catatan turun kapal; dengan surat keterangan yang disahkan, masa layar dapat diakui.
• **C.** ✗ Buku Pelaut juga dipakai awak kapal penangkap ikan.
• **D.** ✗ Sertifikat tingkat III dapat ditingkatkan bila masa layar dan syarat lain terpenuhi.
• **E.** ✗ Jebakan: perjanjian kerja laut membuktikan adanya hubungan kerja, tetapi masa layar resmi dicatat lewat penyijilan.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu dokumen yang dibahas dan fungsinya, lalu cocokkan dengan pilihan.

1. Rudi, lulusan SMK Teknika Kapal Penangkap Ikan, diterima sebagai juru minyak (oiler) di kapal rawai tuna yang berpangkalan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung (2027). Ia sudah memiliki Buku Pelaut dan sertifikat Basic Safety Training. Dua hari sebelum berangkat, pemilik kapal mengatakan perjanjian kerja baru akan ditandatangani sepulang melaut, sedangkan besar bagi hasil disepakati secara lisan saja.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah Rudi yang paling tepat sebelum kapal berangkat adalah ....

A. Berangkat dulu, karena Buku Pelaut sudah membuktikan hubungan kerjanya
B. Meminta kesepakatan lisan itu disaksikan oleh seluruh awak kapal
C. Meminta perjanjian kerja laut tertulis ditandatangani sebelum berlayar
D. Menolak bekerja karena sistem bagi hasil tidak boleh dipakai di kapal
E. Meminta salinan SIPI kapal sebagai jaminan atas hak-hak awak kapal

2. Rangga baru lulus SMK Teknika Kapal Penangkap Ikan (2027). Ia sudah memiliki sertifikat ATKAPIN III dan surat keterangan sehat, lalu ditawari jabatan Masinis III di kapal rawai yang berangkat 4 minggu lagi. Rangga belum memiliki sertifikat Basic Safety Training (BST) dan Buku Pelaut. Pelatihan BST berlangsung ±1 minggu, dan permohonan Buku Pelaut mensyaratkan sertifikat BST.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah Rangga yang paling tepat adalah ....

A. Menandatangani PKL dulu, lalu BST dan Buku Pelaut diurus sepulang trip
B. Mengurus Buku Pelaut lebih dulu, lalu BST diikuti selama kapal berlayar
C. Berangkat dengan ATKAPIN III saja karena sudah setingkat jabatan masinis
D. Mengikuti BST, lalu mengurus Buku Pelaut, baru menandatangani PKL
E. Meminta surat keterangan dari pemilik kapal sebagai pengganti BST

Kunci singkat: 1. C 2. D

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa Buku Pelaut tidak dapat menggantikan perjanjian kerja laut, dan sebaliknya?
- Mengapa urutan mengurus dokumen awak penting, dan dokumen mana yang menjadi syarat dokumen lain?
- **Yang harus kuingat:** PKL tertulis sebelum berlayar; masa layar dibuktikan penyijilan; dokumen syarat diurus lebih dulu; bagi hasil dihitung dari hasil bersih menurut PKL.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-1.1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 1.2 · K3LH awak kapal di kamar mesin

SMKTKPI-1.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengenali bahaya di kamar mesin dan menerapkan prosedur kerja yang aman** (K3LH: keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan hidup). Soal tidak bertanya "apa kepanjangan APD". Soal akan menceritakan sebuah pekerjaan di kamar mesin kapal ikan, misalnya mengelas, mengganti saringan, merawat aki, memeriksa poros, atau masuk tangki, lalu bertanya **tindakan mana yang tepat**. Kasusnya sengaja memuat beberapa bahaya sekaligus: bising, panas, bagian berputar, solar dan oli, listrik, gas, dan ruang sempit. Kata kunci pada soal seperti ini adalah **semua bahaya** (jawaban benar menangani semuanya, bukan satu), **urutan** (isolasi dulu, baru bekerja), dan **lingkungan** (limbah tidak boleh sampai ke bilga atau laut).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- mengenali bahaya khas kamar mesin kapal ikan pada denah dan pada kasus kerja;
- menjelaskan urutan pengendalian bahaya dan memilih alat pelindung diri (APD) yang sesuai bahayanya;
- menyusun langkah aman untuk kerja panas, isolasi energi sebelum membongkar, pekerjaan aki, dan masuk ruang tertutup;
- menangani tumpahan solar dan oli serta limbahnya tanpa mencemari bilga dan laut.

◆ KONSEP INTI

Kamar mesin kapal ikan adalah tempat kerja yang paling keras di atas kapal. Mesin induk menderu di dekatmu, pipa gas buang menyimpan panas, poros berputar di bawah lantai, solar dan oli ada di mana-mana, dan semuanya berada di ruang sempit yang ikut bergoyang bersama kapal. Satu kecerobohan kecil, misalnya menyentuh pipa panas atau membiarkan tetesan solar, dapat menjadi kebakaran atau cedera berat ketika kapal berada berjam-jam dari pelabuhan. Karena itu awak mesin dibekali **K3LH**: cara mengenali bahaya, mengendalikannya, dan menjaga lingkungan tetap bersih.

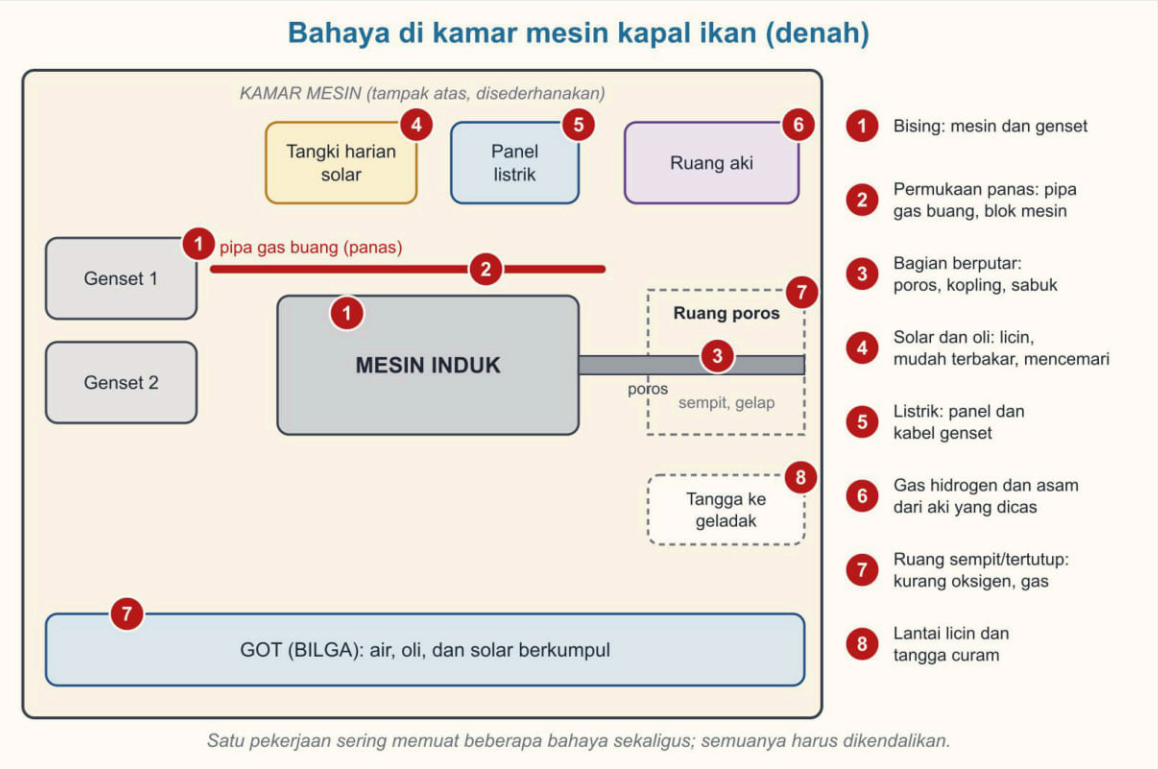
Dua istilah dasar perlu dibedakan. **Bahaya (hazard)** adalah sesuatu yang berpotensi menyebabkan celaka atau sakit, misalnya pipa gas buang yang panas. **Risiko** adalah besarnya kemungkinan bahaya itu benar-benar mencelakakan, dikalikan beratnya akibat. Pipa panas yang sudah diberi selubung pelindung masih berbahaya, tetapi risikonya jauh lebih kecil. Tujuan K3 adalah menurunkan risiko, bukan sekadar "berhati-hati".

1. Bahaya khas di kamar mesin

Gambar 1.5 menunjukkan denah sebuah kamar mesin kapal ikan dengan delapan kelompok

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bahaya.



Gambar 1.5 Denah sederhana kamar mesin kapal ikan dan delapan bahaya utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Bising.** Mesin induk dan genset menghasilkan suara keras yang merusak pendengaran secara perlahan. Kerusakannya bertahap dan tidak terasa sakit, sehingga awak sering baru sadar ketika telinga sudah berdenging terus. Pedoman internasional (misalnya Kode Kebisingan di Kapal dari IMO) dan banyak standar K3 memakai ambang sekitar **85 dB(A)**: pada ruang yang lebih bising dari itu, awak harus memakai pelindung telinga yang sesuai dan waktu paparannya dibatasi. Kamar mesin sering jauh di atas ambang itu.
2. **Permukaan panas.** Pipa gas buang, knalpot, dan blok mesin yang baru dimatikan dapat melukai kulit dan menyalakan bahan mudah terbakar yang menetes di atasnya.
3. **Bagian berputar.** Poros baling-baling, kopling, dan sabuk dapat menarik pakaian longgar, rambut panjang, cincin, dan sarung tangan kain. Sekali tertarik, tubuh sulit dilepaskan.
4. **Solar dan oli.** Keduanya membuat lantai licin dan, bila menetes ke permukaan panas atau terkena percikan, dapat terbakar. Solar memiliki titik nyala yang relatif tinggi, jadi tidak mudah menyala pada suhu ruang, tetapi tidak berarti aman di dekat knalpot. Oli dan solar yang masuk ke bilga lalu ke laut juga mencemari lingkungan.
5. **Listrik.** Panel dan kabel genset bertegangan cukup tinggi untuk mematikan, terlebih di ruangan yang lembap dan basah.
6. **Gas aki dan asam aki.** Aki yang sedang diisi (dicas) melepaskan **gas hidrogen** yang mudah meledak, dan cairan aki berupa asam sulfat yang melukai mata dan kulit.
7. **Ruang sempit dan tertutup.** Bilga, tangki, dan ruang poros dapat mengandung uap

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

solar, gas beracun, atau kekurangan oksigen. Bahayanya tidak terlihat dan tidak berbau selalu.

8. **Lantai licin dan tangga curam.** Genangan oli dan goyangan kapal membuat awak mudah tergelincir.

Ada pula bahaya **bertekanan**: selang atau pipa bahan bakar, hidrolik, dan uap. Kebocoran halus dapat menyemburkan cairan atau uap bertekanan yang menembus kulit. Karena semburan halus kadang tidak terlihat, jangan mencari kebocoran dengan tangan; pakai alat bantu, dan hentikan dulu tekanannya sebelum memeriksa.

2. Urutan pengendalian bahaya

Kapal tidak membiarkan awak mengandalkan "hati-hati" saja. Pengendalian bahaya mengikuti urutan dari yang paling kuat ke yang paling lemah, sehingga **APD adalah pertahanan terakhir, bukan yang pertama**:

1. **Hilangkan bahaya.** Contoh: perbaiki kebocoran solar sehingga tidak ada tetesan lagi.
2. **Ganti dengan yang lebih aman.** Contoh: pakai pembersih yang tidak mudah terbakar.
3. **Rekayasa.** Pasang pelindung poros, selubung pipa panas, ruang kontrol kedap suara, dan ventilasi. Pengendalian ini melindungi semua orang tanpa mengandalkan kepatuhan satu per satu.
4. **Prosedur.** Izin kerja, penandaan dan penguncian, jadwal jaga yang membatasi lama paparan, serta pemberitahuan kepada masinis jaga.
5. **APD.** Pelindung telinga, kacamata, sarung tangan, dan sepatu bagi bahaya yang masih tersisa.

Contoh urutan itu pada kebisingan: bila mesin tidak dapat dibuat lebih tenang, pasang ruang kontrol kedap suara dan kurangi lama kerja di dekat mesin (rekayasa dan prosedur), lalu wajibkan pelindung telinga (APD), dan periksa pendengaran awak secara berkala. Satu langkah saja tidak cukup.

3. Alat pelindung diri (APD) menurut bahaya

APD harus **sesuai bahayanya**. APD yang keliru bisa lebih berbahaya daripada tanpa APD. Gambar 1.6 memasangkan bahaya dengan APD yang benar dan kesalahan yang sering terjadi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

APD sesuai bahaya di kamar mesin

Bahaya	APD dan tindakan yang benar	Kekeliruan yang sering terjadi
Bising	Earmuff atau sumbat telinga standar, dipakai terus di ruang bising	Sumbat kapas; pelindung dilepas saat putaran rendah
Percikan, debu, cairan	Kacamata; pelindung wajah untuk gerinda dan memotong	Tanpa pelindung mata "hanya sebentar"
Aki dan bahan kimia	Kacamata + sarung tangan karet atau tahan asam	Sarung tangan kain; tanpa kacamata
Bagian berputar	Baju pas tanpa ujung menjuntai, cincin dilepas, rambut diikat	Baju longgar, cincin, sarung tangan kain dekat poros
Permukaan panas	Sarung tangan tahan panas; baju berlengan panjang	Memegang pipa dengan tangan kosong
Listrik	Isolasi energi dulu; sarung tangan dan sepatu berisolasi	Hanya bersarung tangan, sumber tidak dimatikan
Lantai licin, benda jatuh	Sepatu pengaman sol anti-licin; helm bila ada benda jatuh	Sandal atau sepatu biasa
Gas, oksigen rendah	Ventilasi, alat ukur gas, penjaga; alat bantu napas bila perlu	Masker debu dianggap cukup

APD adalah pertahanan terakhir; kendalikan bahaya lebih dulu dengan rekayasa dan prosedur.

Gambar 1.6 APD yang sesuai tiap bahaya di kamar mesin dan kekeliruan yang sering terjadi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Beberapa penjelasan yang perlu kamu pahami:

- **Pelindung telinga.** Gunakan sumbat telinga standar atau *earmuff* yang memang dirancang meredam bising, dan pakai terus selama berada di ruang bising, termasuk saat mesin berputar rendah. Sumbat dari kapas tidak meredam bising secara memadai, dan melepas pelindung "sebentar" saja menghilangkan sebagian besar manfaatnya.
- **Pelindung mata dan wajah.** Kacamata pelindung untuk percikan, debu, dan cairan; pelindung wajah (*face shield*) untuk menggerinda atau memotong.
- **Sarung tangan.** Pilih menurut bahaya: sarung tangan karet atau tahan asam untuk aki dan bahan kimia, tahan panas untuk memegang benda panas, dan berpenebal isolasi untuk pekerjaan listrik. **Jangan memakai sarung tangan kain dekat bagian yang berputar**, sebab kain mudah terlilit. Untuk bagian berputar, jangan memegang poros yang berputar sama sekali.
- **Pakaian dan sepatu.** Baju kerja berlengan panjang, **pas di badan**, tanpa ujung menjuntai; rambut panjang diikat; cincin, gelang, dan kalung dilepas; sepatu pengaman dengan sol anti-licin.
- **Gas dan oksigen.** Masker debu **tidak** melindungi dari kekurangan oksigen atau uap solar. Yang diperlukan adalah ventilasi, alat ukur gas, dan alat bantu napas bila perlu (bagian 6).

4. Isolasi energi sebelum membongkar atau memperbaiki mesin

Mesin yang tampak mati bisa hidup mendadak, atau masih menyimpan tekanan dan panas. Sebelum membongkar atau memperbaiki, awak melakukan **isolasi energi**, yaitu memutus semua sumber energi alat itu. Prosedur yang populer disebut ***lock-out/tag-out*** (kunci dan label): alat dikunci agar tidak dapat dinyalakan, dan diberi label yang menyebut siapa yang memasangnya dan mengapa. Gambar 1.7 menunjukkan urutannya.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 1.7 Urutan isolasi energi (kunci dan label) sebelum membongkar atau memperbaiki mesin. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Setiap langkah punya alasan:

1. **Beritahu masinis jaga dan rencanakan kerja.** Alasannya: orang lain tidak boleh menghidupkan atau membebani peralatan itu tanpa tahu ada yang sedang bekerja, dan beban listrik harus diatur.
2. **Hentikan alat dengan prosedur normal.** Alasannya: mematikan paksa dapat merusak alat dan membuat tekanan tertahan.
3. **Isolasi semua sumber energi.** Putuskan listrik di panel, tutup katup bahan bakar, hidrolik, atau udara. Alasannya: sebuah alat sering punya lebih dari satu sumber energi.
4. **Kunci dan beri label.** Alasannya: label dan kunci memberi tahu semua orang bahwa alat sedang diperbaiki, sehingga tidak ada yang menghidupkannya.
5. **Lepaskan energi yang tersisa.** Turunkan tekanan, tunggu bagian panas dingin, ganjal bagian yang bisa bergerak. Alasannya: energi sisa tetap dapat melukai.
6. **Uji bahwa alat benar-benar mati.** Alasannya: bisa saja katup yang ditutup bukan katup yang tepat. Mengujinya sebelum menyentuh adalah satu-satunya bukti.
7. **Kerjakan, lalu pulihkan.** Pasang kembali pelindung, bersihkan alat dan perkakas, dan hanya orang yang memasang kunci yang melepasnya, kemudian semua pihak diberi tahu.

Mesin siaga dan pemilih AUTO. Di kamar mesin, banyak peralatan dipasang sebagai pasangan: yang satu bekerja, yang lain **siaga (stand-by)**. Pemilih (*selector*) pada panelnya bisa diputar ke **AUTO**, **MANUAL**, atau **OFF**. Pada AUTO, peralatan siaga **dapat menyala sendiri** ketika pasangannya berhenti atau tekanan turun. Karena itu alat yang tampak mati belum tentu aman dibongkar. Contohnya sebuah pompa pendingin cadangan yang sedang akan dibersihkan rumah impelernya: bila pompa utama gagal, pompa cadangan di posisi AUTO hidup mendadak. Isolasinya menambah beberapa hal pada urutan Gambar 1.7:

1. **Pindahkan pemilih dari AUTO ke OFF.** Alasannya: tanpa langkah ini, sinyal otomatis masih dapat menyalakan alat.
2. **Kunci dan beri label pada panel starter.** Alasannya: orang lain tidak boleh memutar pemilih kembali ke AUTO.
3. **Putus sumber start**, yaitu listrik daya dan listrik kontrol motor, atau tutup katup udara start dan putus aki starter pada mesin yang distart dengan udara atau aki. Alasannya: satu sumber yang masih terhubung cukup untuk menghidupkan alat.
4. **Buktikan dengan uji start.** Tekan tombol start (atau perintahkan start otomatis) dan pastikan alat tidak bergerak. Alasannya: hanya uji start yang membuktikan bahwa isolasi berhasil, bukan sekadar perasaan bahwa alat sudah mati.
5. **Sesudah selesai**, pasang kembali pelindung, dan hanya yang memasang kunci yang boleh membuka kunci serta mengembalikan pemilih ke AUTO, lalu memberi tahu masinis jaga.

5. Kerja panas: las, gerinda, dan api terbuka

Kerja panas (*hot work*) adalah pekerjaan yang menghasilkan percikan, panas, atau nyala, seperti mengelas, menggerinda, atau memotong dengan api. Di kamar mesin, percikan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

mudah mengenai majun berminyak, tetesan solar, atau uap. Karena itu kerja panas hanya dilakukan dengan **izin kerja dan persiapan**:

1. **Singkirkan bahan mudah terbakar** di sekitar titik kerja: majun, jeriken oli, kardus. Alasannya: percikan melayang jauh dan menyala di tempat yang tidak terlihat.
2. **Lindungi yang tidak dapat dipindah**, misalnya tangki, pipa bahan bakar, dan kabel, dengan selimut tahan api atau penutup khusus. Alasannya: perlindungan harus tahan percikan dan panas.
3. **Pastikan tidak ada uap solar** dan ventilasi memadai. Alasannya: uap yang terbakar dapat menyambar.
4. **Siapkan APAR (alat pemadam api ringan)** yang siap dipakai dekat titik kerja.
5. **Tempatkan penjaga api (*fire watch*)** yang mengawasi selama dan sesudah pekerjaan, dilengkapi APAR. Alasannya: pengelas yang bertopeng tidak melihat api kecil di belakangnya, dan bara dapat membara beberapa waktu lalu menyala.
6. **Periksa sekitar titik kerja** setelah selesai sebelum meninggalkan tempat.

Karena itu semua langkah di atas dilakukan bersama: satu langkah saja tidak cukup untuk mengendalikan bahaya kerja panas.

6. Ruang tertutup, aki, dan limbah

Ruang tertutup adalah ruang sempit dengan jalan masuk terbatas dan udara yang tidak mengalir, seperti tangki dasar, bilga, atau palka kosong. Udaranya dapat **kekurangan oksigen** atau berisi uap mudah terbakar dan gas beracun, dan korban dapat pingsan tanpa peringatan. Syarat masuk:

1. **Izin masuk dan rencana penyelamatan**, serta pemberitahuan kepada masinis jaga atau nakhoda.
2. **Ventilasi** dengan blower, dijalankan terus-menerus. Alasannya: udara dapat memburuk ketika endapan diaduk.
3. **Pengukuran udara** dengan alat ukur: oksigen sekitar **20,9%** (seperti udara normal; kadar yang lebih rendah berarti ruang tidak boleh dimasuki tanpa alat bantu napas) dan gas mudah terbakar jauh di bawah batas, sebelum masuk dan terus selama bekerja. Pengukuran dilakukan agar mewakili udara di dalam ruang, bukan hanya di dekat pintu masuk.
4. **Penjaga di luar** yang memegang tali pengaman dan alat komunikasi, tidak ikut masuk. Alasannya: penjaga yang ikut masuk menjadi korban kedua.
5. **Lampu kedap ledakan** dan perlengkapan yang tidak menimbulkan percikan.

Pekerjaan aki punya aturan sendiri. Hentikan pengisian sebelum menyentuh kabel. Beri ventilasi, sebab hidrogen mudah meledak. Pakai kacamata pelindung dan sarung tangan tahan asam. Jauhkan logam dari kutub aki, karena kunci yang menyentuh dua kutub menimbulkan percikan besar. **Lepas kabel negatif (ke badan mesin) lebih dahulu dan pasang paling akhir.** Alasannya: jika kunci tak sengaja menyentuh badan mesin saat melepas kabel positif, hubung singkat terjadi; bila kabel negatif sudah lepas, rangkaian sudah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

terputus.

7. Lingkungan hidup: tumpahan dan limbah di kamar mesin

LH (lingkungan hidup) berarti kapal tidak meninggalkan jejak pencemaran di laut dan pelabuhan. Pada pekerjaan sehari-hari di kamar mesin, prinsipnya:

1. **Hentikan sumber tumpahan** bila aman.
2. **Serap** dengan majun atau penyerap khusus. **Jangan membuang tetesan ke lubang bilga, membilasnya ke got, atau menyiramnya ke laut**, sebab solar dan oli tidak boleh sampai ke laut.
3. **Kumpulkan bahan bekas** (majun, penyerap) dalam **wadah tertutup khusus limbah berminyak**, terpisah dari sampah biasa.
4. **Tampung oli bekas** dalam drum atau tangki limbah, lalu serahkan ke fasilitas penerima atau pihak berizin di darat.
5. **Catat dan laporkan** sesuai prosedur kapal bila tumpahan cukup besar atau mencapai bilga.

Aturan lebih rinci tentang air bilga berminyak (batas 15 ppm, separator) dibahas pada sub bab 3.4. Di sini yang perlu kamu pegang: **limbah minyak ditampung, bukan dibuang.**

8. Kejadian nyaris celaka (*near miss*)

Kejadian nyaris celaka (*near miss*) adalah peristiwa yang hampir menimbulkan cedera, kerusakan, kebakaran, atau pencemaran, tetapi tidak jadi terjadi, biasanya karena kebetulan. Contoh: sebuah kunci pas terlepas dari tangan awak di tangga kamar mesin dan jatuh tepat di samping rekannya yang berada di bawah; atau seorang awak tergelincir di tetesan oli tetapi sempat berpegangan pada pegangan tangga. Tidak ada yang terluka, sehingga mudah dianggap "tidak apa-apa".

Kejadian seperti itu **harus dilaporkan** karena penyebabnya sama dengan kecelakaan sungguhan. Keberuntungan tidak dapat diandalkan: pada kejadian berikutnya kunci itu bisa mengenai kepala. Laporan near miss adalah cara belajar **tanpa korban**: kapal memperbaiki penyebabnya (membersihkan oli, memasang pengaman, mengubah cara kerja) sebelum ada yang celaka. Cara melapornya:

1. **Pastikan keadaan aman** lebih dulu, dan hentikan atau amankan sumber bahaya bila dapat dilakukan dengan aman.
2. **Laporkan segera** kepada masinis jaga atau KKM, secara lisan lalu tertulis sesuai formulir atau buku kapal.
3. **Tulis fakta**: apa yang terjadi, kapan dan di mana, keadaan pekerjaan saat itu, dan apa yang nyaris terjadi.
4. **Tulis tanpa menyalahkan orang**; fokuskan pada penyebab dan perbaikan. Alasannya: awak yang takut dimarahi akan menyembunyikan kejadian, dan penyebabnya tidak pernah diperbaiki.
5. **Tindak lanjut**: perbaikan dilakukan, dan pelajarannya disampaikan kepada seluruh

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

awak.

9. Ringkasan konsep inti

- **Bahaya** = sumber celaka; **risiko** = kemungkinan dan beratnya akibat. K3 menurunkan risiko.
- Delapan bahaya utama kamar mesin: bising, permukaan panas, bagian berputar, solar dan oli, listrik, gas aki dan asam aki, ruang sempit atau tertutup, lantai licin; ditambah semburan bertekanan.
- Urutan pengendalian: hilangkan, ganti, rekayasa, prosedur, APD terakhir.
- APD harus sesuai bahaya: pelindung telinga standar (bukan kapas), kacamata, sarung tangan sesuai pekerjaan (bukan kain dekat poros), pakaian pas tanpa perhiasan.
- Isolasi energi: beritahu, hentikan, isolasi, kunci dan label, lepas energi sisa, uji, kerjakan.
- Kerja panas: bahan mudah terbakar disingkirkan, tangki dilindungi, APAR siap, penjaga api.
- Ruang tertutup: ventilasi terus, ukur udara, penjaga di luar bertali. Aki: lepas kabel negatif lebih dulu.
- Limbah minyak ditampung dan diserahkan, tidak dibuang ke bilga atau laut.
- Peralatan siaga pada AUTO dapat menyala sendiri: pemilih ke OFF, kunci dan label, putus sumber start, buktikan dengan uji start.
- Near miss (nyaris celaka) dilaporkan segera dengan fakta tanpa menyalahkan, supaya penyebabnya diperbaiki sebelum ada korban.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memilih APD dan cara kerja untuk empat pekerjaan

Di KM Cakrawala Laut pada April 2027, Masinis II Bima membagi empat pekerjaan kepada oiler Tegar: (a) menggerinda braket pada dudukan pompa; (b) memeriksa sambungan selang hidrolik penggulung tali yang diduga merembes saat mesin berjalan; (c) memeriksa tinggi oli genset yang sedang hidup; (d) membuka tutup panel listrik pompa untuk mengganti sekring. Tentukan APD dan cara kerja yang tepat untuk tiap pekerjaan. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Tulis bahaya utama tiap pekerjaan: (a) percikan dan debu; (b) semburan bertekanan; (c) bising dan bagian berputar; (d) listrik.
2. (a) Pakai pelindung wajah atau kacamata, sarung tangan kulit, dan pelindung telinga. Karena gerinda memercikkan api, singkirkan majun dan siapkan penjaga api dengan APAR.
3. (b) Hentikan tekanan hidrolik sebelum memeriksa. Jangan mencari rembesan dengan tangan; pakai kertas atau kain panjang sebagai alat bantu, dan pakai kacamata. Semburan halus dapat menembus kulit.
4. (c) Pakai pelindung telinga standar, baju pas, tanpa cincin, dan tanpa sarung tangan kain di dekat bagian berputar. Beri tahu masinis jaga.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. (d) Lakukan isolasi energi: matikan, putuskan, kunci dan label panel, uji bahwa tegangan nol, baru buka tutupnya. Pakai sarung tangan dan sepatu berisolasi.

Jawaban: (a) pelindung wajah, sarung tangan kulit, pelindung telinga, penjaga api; (b) tekanan dihentikan dulu, kacamata, alat bantu pencari rembesan; (c) pelindung telinga, baju pas tanpa perhiasan, tanpa sarung tangan kain; (d) isolasi energi dan uji mati, perlengkapan berisolasi.

Contoh 2 — Mengisolasi pompa cadangan yang pemilihnya pada AUTO

Pada Mei 2027, KM Cakrawala Laut bersandar di pelabuhan. Masinis II Bima dan oiler Tegar akan membersihkan rumah impeler pompa air laut pendingin nomor 2, yaitu pompa cadangan yang pemilih panelnya berada pada posisi AUTO. Pompa nomor 1 sedang bekerja mendinginkan genset, sedangkan pompa nomor 2 baru berhenti dan motornya masih hangat. Susun urutan isolasi sebelum rumah impeler dibuka, dan jelaskan mengapa menekan tombol stop saja tidak cukup. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Beritahu masinis jaga dan KKM bahwa pompa nomor 2 akan dibongkar. Alasannya: selama itu pompa nomor 1 tidak punya cadangan, sehingga bila pompa nomor 1 gagal, genset harus segera diatur.
2. Pindahkan pemilih pompa nomor 2 dari AUTO ke OFF. Alasannya: pada AUTO, penurunan tekanan pendingin dapat menyalakan pompa itu sendiri ketika tangan masih di rumah impeler.
3. Kunci dan beri label pada panel starter pompa nomor 2, lengkap dengan nama, tanggal, dan alasan.
4. Putus sumber start: buka pemutus listrik daya dan listrik kontrol motor pompa.
5. Tutup katup isap dan katup tekan pompa nomor 2, lalu keluarkan sisa air dari rumah pompa lewat kran buang. Alasannya: rumah pompa masih terhubung ke air laut, dan membuka tutupnya tanpa menutup katup memasukkan air laut ke kamar mesin.
6. Buktikan dengan uji start: tekan tombol start dan pastikan motor tidak bergerak, lalu tunggu motor dingin sebelum menyentuhnya.
7. Sesudah selesai, pasang tutup dan pelindung, buka katup perlahan sambil memeriksa rembesan. Bima, yang memasang kunci, membuka kunci, mengembalikan pemilih ke AUTO, dan memberi tahu masinis jaga.

Jawaban: pemilih ke OFF, kunci dan label, putus sumber start, tutup katup isap dan tekan, buktikan dengan uji start; menekan tombol stop saja tidak cukup karena pemilih pada AUTO dapat menyalakan pompa kembali.

Contoh 3 — Melaporkan kejadian nyaris celaka

Pada Juni 2027 di KM Cakrawala Laut, oiler Syarif membawa jeriken oli menuruni tangga kamar mesin. Ia terpeleset pada anak tangga yang licin oleh tetesan oli dari sambungan pipa pelumas di atasnya dan sempat berpegangan pada pegangan tangga. Jeriken terlepas, jatuh, dan menghantam lantai tepat di samping Tegar yang sedang membaca penunjukan alat. Tidak ada yang terluka. Syarif ingin diam saja karena "tidak ada yang luka" dan takut disalahkan. Tentukan tindakan yang tepat. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Kenali kejadiannya: hampir cedera berat dan hampir mencemari lingkungan, tetapi tidak jadi terjadi. Inilah kejadian nyaris celaka (*near miss*).
2. Pastikan keadaan aman: serap tetesan oli di tangga dan di lantai, lalu pasang tanda lantai licin.
3. Laporkan segera kepada masinis jaga, lisan lebih dulu lalu tertulis pada buku kapal. Menyembunyikannya membuat penyebab tidak pernah diperbaiki.
4. Tulis fakta: kapan dan di mana, apa yang terjadi, apa yang nyaris terjadi, dan keadaan pekerjaan saat itu. Tulis tanpa menyalahkan orang.
5. Tindak lanjut: perbaiki sambungan pipa yang menetes, pasang pelapis anti-licin pada anak tangga, dan sampaikan pelajarannya kepada seluruh awak.

Jawaban: bersihkan oli dan beri tanda, laporkan segera kepada masinis jaga, tulis fakta tanpa menyalahkan, lalu perbaiki penyebabnya (sambungan yang menetes dan tangga licin).

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Bahaya kamar mesin**: bising (ambang ±85 dB(A)), panas, bagian berputar, solar dan oli, listrik, gas dan asam aki, ruang sempit, lantai licin, dan semburan bertekanan.
- **Pengendalian**: hilangkan, ganti, rekayasa, prosedur, **APD terakhir**; APD harus sesuai bahaya.
- **Isolasi energi**: beritahu, hentikan, isolasi, kunci dan label, lepas energi sisa, uji, kerjakan.
- **Kerja panas**: singkirkan bahan, lindungi tangki, siapkan APAR, **penjaga api**.
- **Ruang tertutup**: ventilasi terus, ukur oksigen dan gas, penjaga di luar. **Aki**: ventilasi, kacamata dan sarung tangan tahan asam, kabel negatif dilepas lebih dulu.
- **Lingkungan**: tumpahan diserap, limbah ditampung, tidak masuk bilga atau laut.
- **Mesin siaga pada AUTO** dapat start sendiri: pemilih ke OFF, kunci dan label, putus sumber start, uji start. **Near miss** dilaporkan tanpa menyalahkan.

Gambar 1.8 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 1.8 Peta konsep K3LH awak kapal di kamar mesin. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal K3LH kamar mesin:

1. **Daftar semua bahaya pada kasus.** Garis bawahi setiap sebutan bising, panas, solar, listrik, ruang sempit, bagian berputar, dan bahan mudah terbakar. Soal biasanya memuat lebih dari satu.
2. **Cocokkan tiap bahaya dengan pengendaliannya.** Jawaban benar menangani SEMUA bahaya yang tersebut di kasus, bukan satu atau dua saja.
3. **Periksa urutan.** Isolasi, penandaan, dan penyingkiran bahan datang sebelum pekerjaan; penjaga dan pengecekan ada selama dan sesudahnya.
4. **Utamakan pengendalian yang lebih kuat daripada APD.** Pilihan yang hanya mengandalkan "hati-hati" atau satu APD biasanya kurang.
5. **Periksa limbah.** Pilihan yang membuang atau membilas solar ke bilga, got, atau laut hampir selalu salah.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Tetesan solar dibuang ke bilga atau got** agar lantai cepat kering.
- **Kerja panas tanpa penjaga api**, atau hanya sebagian bahaya yang ditangani.
- **Sarung tangan kain dekat poros** yang berputar, atau pakaian longgar dan cincin tidak dilepas.
- **Pelindung bagian berputar dianggap tak perlu.**
- **Pelindung telinga dilepas saat mesin berputar rendah**, atau memakai kapas.
- **Kabel aki dilepas saat aki masih dicas**, atau kabel positif dilepas lebih dulu, atau kunci logam ditaruh di atas aki.
- **Masuk ruang tertutup tanpa penjaga, tanpa ventilasi terus-menerus, atau dengan mengukur udara hanya di mulut lubang.**
- **Menganggap solar aman di dekat permukaan panas** karena sulit menyala di suhu ruang.
- **Mesin atau pompa siaga dianggap aman karena tampak mati,** padahal pemilih masih pada AUTO.
- **Kejadian nyaris celaka tidak dilaporkan** karena "tidak ada yang luka" atau karena takut disalahkan.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan pekerjaan las di kamar mesin dengan beberapa bahaya yang berdekatan: bahan mudah terbakar, tangki solar, dan keadaan ruang. Pakai bagian 5 Konsep inti (kerja panas) dan ingat pegangannya: jawaban benar menangani semua bahaya yang tersebut di kasus. Pisahkan bahaya satu per satu sebelum membaca pilihan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. KM Sri Rejeki sedang sandar di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga (2027). Dudukan pipa gas buang genset di kamar mesin retak dan harus dilas. Titik las berjarak sekitar 1,5 m dari tangki harian solar, dan di dekatnya ada tumpukan majun bekas serta jeriken oli. Ventilasi kamar mesin berfungsi. Masinis III Gilang akan mengelas dibantu oiler Rahmat. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Rencana kerja yang paling tepat adalah ....

A. Majun dan jeriken disingkirkan, tangki dilindungi, ada penjaga ber-APAR
B. Majun disingkirkan, APAR ditaruh di dekat Gilang, lalu ia mengelas sendiri
C. Pintu kamar mesin dibuka lebar dan blower dinyalakan penuh selama mengelas
D. Tangki ditutup karung basah, majun disingkirkan, mengelas tanpa penjaga api
E. Semua bahan disingkirkan, lalu mengelas setelah awak lain keluar ruangan

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Pekerjaan panas (las, gerinda) di kamar mesin memerlukan: bahan mudah terbakar disingkirkan, tangki/pipa bahan bakar di dekatnya dilindungi, APAR siap, dan penjaga api (fire watch) mengawasi selama dan sesudah pekerjaan.

Langkah:
1. Bahaya 1: majun dan jeriken oli dekat titik las → disingkirkan.
2. Bahaya 2: tangki harian solar 1,5 m → dilindungi dari percikan.
3. Bahaya 3: api kecil bisa tidak terlihat oleh pengelas → perlu penjaga api dengan APAR.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Semua bahaya ditangani dan ada penjaga api dengan APAR.
• **B.** ✗ Jebakan: majun sudah aman, tetapi jeriken oli dan tangki solar belum dilindungi, dan pengelas yang memakai topeng las tidak dapat mengawasi percikan sendiri.
• **C.** ✗ Ventilasi memang perlu, tetapi tidak menangani bahan mudah terbakar di dekat titik las.
• **D.** ✗ Jebakan: tangki dan majun sudah aman, tetapi jeriken oli masih di dekatnya dan tidak ada yang mengawasi api.
• **E.** ✗ Jebakan: justru harus ada penjaga api; bila Gilang sendirian, api kecil tidak segera dipadamkan.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu semua bahaya pada kasus, lalu cocokkan dengan tindakan yang tepat.

1. Pukul 14.00, Masinis Yuni dan oiler Andi diminta mengganti saringan bahan bakar genset 1 di kapal pukat cincin yang sedang berlabuh di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan (2027). Genset 1 baru dimatikan 10 menit sebelumnya dan pipa knalpotnya masih panas. Di lantai sudah ada tetesan solar dari saringan lama. Genset 2 di sebelahnya tetap hidup (bising ±100 dB) untuk melayani listrik kapal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tindakan K3 yang tepat dalam pekerjaan ini adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memasang label "sedang diperbaiki" di panel genset 1 agar tidak dihidupkan orang lain.
☐ B. Menyiram tetesan solar ke lubang bilga agar lantai cepat kering dan tidak licin.
☐ C. Memakai pelindung telinga selama bekerja walaupun genset yang diperbaiki sudah mati.
☐ D. Melepas saringan saat knalpot masih panas karena solar tidak mudah terbakar.
☐ E. Menyerap tetesan solar dengan majun lalu memasukkannya ke wadah limbah berminyak.

2. Masinis Lukman (2027) meminta oiler Arman memeriksa tetesan air pada paking (gland) tabung buritan saat kapal berlayar. Poros baling-baling berputar di ruang sempit dan gelap di bawah lantai buritan. Pelindung poros (shaft guard) dilepas kemarin saat perawatan dan belum dipasang kembali. Arman memakai baju kerja lengan panjang yang longgar dan sebuah cincin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan K3 yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Arman melepas cincin dan merapikan bajunya agar tidak terlilit poros yang berputar.
☐ B. Pelindung poros dipasang kembali pada kesempatan pertama ketika poros berhenti.
☐ C. Arman memakai sarung tangan kain tebal agar dapat memegang poros untuk merasakan panasnya.
☐ D. Arman membawa senter dan memberi tahu masinis jaga sebelum masuk ke ruang poros.
☐ E. Karena hanya mengamati tetesan, pelindung poros tidak perlu dipasang selama kapal berlayar.

Kunci singkat: 1. A, C, E 2. A, B, D

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa APD adalah pengendalian terakhir dan bukan yang pertama?
- Mengapa kerja panas memerlukan penjaga api, dan mengapa tetesan solar tidak boleh dibuang ke bilga?
- **Yang harus kuingat:** kenali semua bahaya pada kasus; isolasi energi dulu; APD sesuai bahaya; kerja panas butuh penjaga api; limbah minyak ditampung, bukan dibuang.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-1.2

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 1.3 · Organisasi dan manajemen awak mesin

SMKTKPI-1.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menjelaskan peran, tanggung jawab, dan hierarki awak departemen mesin** di kapal penangkap ikan. Soal tidak bertanya "siapa jabatan tertinggi". Soal akan menceritakan keadaan di kamar mesin pada waktu jaga: tekanan oli yang turun perlahan, permintaan dari anjungan, serah terima jaga, KKM yang berhalangan, atau perintah yang melampaui batas aman mesin. Lalu soal menanyakan **siapa yang harus memutuskan, siapa yang harus dilapori, dan apa yang tepat dilakukan oleh seorang oiler atau masinis**. Kata kunci pada soal seperti ini adalah **atasan langsung** (kepada siapa kamu melapor lebih dulu), **wewenang** (apa yang boleh kamu putuskan sendiri), dan **pencatatan** (keputusan penting selalu dicatat).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan jabatan awak departemen mesin beserta tugas pokok dan tanggung jawabnya;
- menjelaskan jalur perintah dan pelaporan antara oiler, masinis jaga, KKM, dan nakhoda;
- menentukan keadaan yang boleh diputuskan masinis jaga sendiri dan keadaan yang wajib dilaporkan kepada KKM;
- menyusun isi serah terima jaga mesin dan menentukan pengganti serta pembagian tugas bila KKM berhalangan.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan KM yang sedang menuju rumpon pada pukul dua dini hari. Hampir semua awak tidur. Di kamar mesin hanya dua orang yang berjaga: seorang masinis dan seorang oiler. Tiba-tiba sebuah angka di panel mulai menyimpang. Apa yang harus mereka lakukan? Memutuskan sendiri? Membangunkan semua orang? Menunggu pagi? Jawabannya tidak boleh bergantung pada selera. Kapal, termasuk kapal ikan kecil, bekerja dengan **organisasi**: setiap orang tahu jabatannya, tugasnya, kepada siapa ia melapor, dan apa yang boleh diputuskannya sendiri. **Manajemen awak** adalah cara organisasi itu dijalankan: menugaskan orang, mengawasi, dan memastikan informasi penting sampai kepada orang yang berwenang pada waktunya.

1. Mengapa kapal punya satu pemimpin dan rantai pelaporan

Kapal berada jauh dari darat, tidak dapat menunggu rapat atau perintah dari kantor. Karena itu hukum pelayaran menempatkan **nakhoda** sebagai pemimpin kapal yang bertanggung jawab atas keselamatan kapal, awak, dan muatannya. Nakhoda memutuskan hal-hal yang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

menyangkut pelayaran: ke mana kapal pergi, kapan berhenti, dan seberapa cepat berjalan.

Namun nakhoda tidak mungkin ahli dalam segala hal, jadi tugas kapal dibagi menjadi **departemen**. Setiap departemen dipimpin orang yang paling paham bidangnya, dan ia melapor kepada nakhoda. Itulah yang disebut **rantai pelaporan**: informasi naik dari awak yang paling dekat dengan kejadian sampai kepada orang yang berwenang memutuskan, sementara perintah turun melalui jalur yang sama. Aturan ini bukan soal gengsi. Tujuannya mencegah dua kekacauan: semua orang memberi perintah sekaligus, atau tidak ada yang tahu bahwa ada masalah.

2. Struktur awak kapal ikan

Gambar 1.9 menunjukkan struktur awak kapal ikan yang umum. Pada puncaknya ada nakhoda. Di bawahnya ada **departemen dek** (dipimpin mualim atau juru mudi, membawahi awak dek yang menangani jaring, tali, dan olah gerak), **departemen mesin** (dipimpin **KKM**, atau Kepala Kamar Mesin), serta bagian lain seperti juru masak.



Gambar 1.9 Struktur awak kapal penangkap ikan dan jalur perintah serta pelaporan departemen mesin. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pada kapal ikan kecil, jabatan sering **digabung**: satu juru mesin menjalankan peran KKM sekaligus masinis dan oiler, dan satu awak merangkap pekerjaan lain. Namun prinsipnya sama: selalu ada satu orang yang bertanggung jawab atas mesin dan melapor kepada nakhoda. Pada kapal yang lebih besar, jabatan dipecah menjadi KKM, Masinis II, Masinis III, dan oiler, seperti yang akan kita bahas sekarang.

3. Departemen mesin: jabatan, tugas, dan tanggung jawab

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Departemen mesin bertanggung jawab atas mesin induk (penggerak utama), genset, pompa, sistem pendingin, mesin penggulung, dan sistem kelistrikan. Gambar 1.10 meringkas jabatan di dalamnya.

Tugas dan wewenang awak departemen mesin

Jabatan	Tugas pokok	Melapor kepada	Wewenang utama
KKM	Memimpin dan bertanggung jawab atas seluruh permesinan, perawatan, dan bahan bakar	Nakhoda	Memutuskan perawatan dan penugasan awak mesin; menyampaikan risiko ke nakhoda
Masinis II	Wakil KKM; lazimnya memimpin pekerjaan mesin induk; ikut jaga	KKM	Memutuskan operasi saat jaga; menjalankan tugas KKM bila KKM berhalangan
Masinis III	Lazimnya mengurus genset dan mesin bantu (ditetapkan KKM); ikut jaga	KKM	Memutuskan operasi saat jaga sesuai perintah tetap KKM
Oiler (juru minyak)	Membantu masinis: memeriksa, mencatat, melumasi, menjaga kebersihan	Masinis jaga	Menjalankan keputusan masinis; tidak mengubah beban atau putaran sendiri

Pembagian bidang Masinis II dan III hanya contoh yang lazim; KKM yang menetapkan.

Urutan jabatan mengikuti jabatan dan sertifikat keahlian.

Gambar 1.10 Tugas pokok, jalur pelaporan, dan wewenang tiap jabatan di departemen mesin. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Kepala Kamar Mesin (KKM)** adalah pemimpin departemen mesin dan penanggung jawab seluruh permesinan. Ia mengatur perawatan, pemakaian bahan bakar dan pelumas, penugasan awak mesin, serta memastikan mesin siap sebelum kapal berlayar. Ia melapor kepada nakhoda. Bila ada keputusan nakhoda yang akan membahayakan mesin, KKM wajib memberi tahu risikonya.
- **Masinis II** adalah wakil KKM. Ia memimpin pekerjaan teknis tertentu, lazimnya mesin induk, dan menjalankan tugas KKM bila KKM berhalangan.
- **Masinis III** mengurus bidang yang ditetapkan KKM, lazimnya genset dan mesin bantu, serta mengambil giliran jaga.
- **Juru minyak (oiler)** membantu masinis: memeriksa dan mencatat penunjukan alat, memeriksa kebocoran, melumasi, dan menjaga kebersihan kamar mesin. Oiler melapor kepada masinis jaga.

Pembagian bidang antara Masinis II dan III hanyalah contoh yang lazim; **KKM yang menetapkannya** menurut kebutuhan kapal. Yang tetap adalah urutan jabatan dan tanggung jawab: KKM, lalu Masinis II, Masinis III, dan oiler. Urutan itu mengikuti jabatan dan sertifikat keahlian (ATKAPIN, sub bab 1.1). Tanggung jawab teknis dan hukum melekat pada jabatan dan sertifikat itu.

Seorang awak **hanya mengerjakan pekerjaan yang mampu ia kerjakan**. Menyerahkan pekerjaan penting kepada awak yang belum pernah melakukannya, tanpa pendamping,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

membahayakan mesin dan awak itu sendiri. Awak yang diberi tugas di luar kemampuannya wajib mengatakannya dan meminta didampingi, bukan menjalankannya dengan menebak.

4. Jalur komando dan pelaporan

Pegangan dasarnya: **lapor kepada atasan langsung.** Selama jaga, atasan langsung seorang oiler adalah **masinis jaga**, yaitu masinis yang sedang memegang jaga mesin, siapa pun orangnya. Alasannya: masinis jaga yang berada di kamar mesin mengetahui keadaan seluruh mesin saat itu dan dapat dihubungi dalam hitungan menit, sedangkan KKM mungkin sedang beristirahat. Jalurnya tampak pada bagan Gambar 1.9: oiler melapor kepada masinis jaga, masinis jaga kepada KKM, KKM kepada nakhoda.

Beberapa akibat dari jalur ini:

- **Laporan pertama oiler ditujukan kepada masinis jaga** selama ia dapat dihubungi, misalnya lewat HT. Masinis jaga yang meneruskannya kepada KKM bila perlu.
- **Permintaan dari dek atau anjungan** yang menyangkut peralatan kamar mesin diteruskan oleh oiler kepada masinis jaga, beserta informasi yang relevan (misalnya, peralatan mana yang sedang dibongkar). Keputusan menghidupkan peralatan besar atau mengubah beban adalah keputusan operasional kamar mesin, jadi masinis jaga yang memutuskan, lalu oiler menjalankannya.
- **Oiler tidak mengubah putaran mesin atau menyetel sistem sendirian** sebelum penyebab gangguan diketahui dan sebelum masinis jaga memutuskan. Memperbaiki tanpa diagnosis dapat memperburuk keadaan.
- **Laporan keadaan yang sedang memburuk disampaikan saat itu juga**, tidak ditunda sampai serah terima jaga.

Satu pengecualian penting: pada **bahaya langsung** (api, banjir, blackout, orang cedera), siapa pun yang melihatnya segera memberi tanda bahaya dan memberi tahu masinis jaga serta anjungan tanpa menunggu urutan. Pengecualian lain: bila atasan langsung **tidak dapat dihubungi**, laporan naik satu tingkat.

Menghentikan bahaya langsung lebih dulu. Pada bahaya langsung, siapa pun yang berada di tempat, mampu, dan dapat melakukannya dengan **aman** boleh, bahkan wajib, lebih dulu menghentikan tindakan yang sedang **memperbesar bahaya**, tanpa menunggu izin. Contohnya, seorang oiler melihat selang pelumas pecah dan menyemprotkan oli ke dekat pipa gas buang yang panas, sementara pompa transfer masih menyalurkan oli ke selang itu. Ia menekan tombol berhenti pompa transfer terdekat, lalu menghubungi masinis jaga. Alasannya: setiap menit penundaan memperbesar kerusakan, dan menunggu izin tidak masuk akal bila kapal atau nyawa terancam. Batasnya jelas: tindakan itu hanya langkah sederhana dan aman, misalnya menekan tombol berhenti atau menutup katup yang dapat dijangkau; membongkar, memperbaiki, atau mengambil risiko besar tetap menunggu keputusan masinis jaga. Dan **jalur lapor tetap berjalan**: setelah bahaya dihentikan, awak segera melapor kepada masinis jaga dan anjungan. Menghentikan bahaya tidak menggantikan melapor, dan melapor tidak menjadi alasan menunda menghentikan bahaya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Perintah dari anjungan: ulang kembali (*read-back*). Perintah antara anjungan dan kamar mesin disampaikan lewat telepon, HT, atau telegraf mesin, sementara kamar mesin bising dan kata yang mirip mudah salah dengar. Karena itu penerima **mengulang perintah dengan kata-katanya sendiri** (peralatan, angka, dan waktu), lalu pemberi perintah **membenarkan** ("benar"). Contoh: anjungan berkata, "Siapkan genset 2 untuk start pukul 14.00," dan masinis jaga mengulang, "Genset 2 disiapkan untuk start pukul 14.00." Sesudah perintah dijalankan, kamar mesin **melapor bahwa perintah sudah dilaksanakan**, dan perintah serta waktunya dicatat di jurnal. Alasannya: salah dengar satu angka atau satu nama alat dapat menghidupkan atau menghentikan peralatan yang keliru, dan tanpa pengulangan kesalahan itu tidak ketahuan sampai terlambat. Perintah yang belum jelas ditanyakan kembali, bukan ditebak.

5. Masinis jaga: yang boleh diputuskan sendiri dan yang wajib dilaporkan

Jaga mesin adalah dinas pengawasan kamar mesin selama kapal berlayar maupun berlabuh. Pada banyak kapal jaga dibagi dalam giliran beberapa jam, tetapi pembagiannya mengikuti jumlah awak dan kegiatan penangkapan. **Masinis jaga** memegang tanggung jawab kamar mesin selama gilirannya.

KKM tidak berada di kamar mesin setiap saat, sehingga ia menyusun **perintah tetap (*standing orders*)**: batas penunjukan alat yang normal, tindakan awal yang boleh diambil, dan keadaan yang wajib dilaporkan kepadanya. Aturan umumnya begini:

- **Boleh diputuskan masinis jaga sendiri:** tindakan rutin dan tindakan awal yang berada dalam perintah tetap, misalnya mengatur beban genset dalam batas, mengisi tangki harian, mengganti genset yang beroperasi sesuai prosedur, menguras air dari tangki, dan menjawab permintaan anjungan yang tidak melampaui batas aman.
- **Wajib dilaporkan kepada KKM** keadaan yang tampak di Gambar 1.11.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Keadaan yang wajib dilaporkan kepada KKM

Keadaan	Contoh	Tindakan masinis jaga
Bahaya langsung	Api, air masuk deras, listrik padam, orang cedera	Tindakan darurat; segera lapor anjungan dan KKM
Penyimpangan yang memburuk	Suhu air pendingin naik perlahan, tekanan turun terus	Lapor sebelum alarm; sertakan angka dan tren
Peralatan penting tidak siap	Genset rusak, pompa tidak menghisap	Atur beban; lapor, KKM memutuskan
Permintaan melampaui batas aman	Putaran di atas batas buku petunjuk	Sampaikan risiko ke KKM; nakhoda memutuskan
Pekerjaan besar pada mesin induk	Setel katup, bongkar injektor menjelang berangkat	KKM harus tahu; kerjakan atau awasi; catat
Kecelakaan awak atau pencemaran	Awak cedera, solar tumpah ke bilga	Tolong dan hentikan sumber; lapor dan catat
Ragu atau di luar kemampuan	Pekerjaan baru, penunjukan tidak dikenal	Tanya dan minta didampingi; jangan menebak

Laporkan tren, bukan hanya alarm. Ragu berarti lapor.

Gambar 1.11 Keadaan yang wajib dilaporkan masinis jaga kepada KKM beserta contoh dan tindakan awalnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Dua prinsip membantumu mengingat tabel itu. Pertama, **laporkan tren, bukan hanya alarm.** Alarm baru berbunyi ketika batas sudah terlewati. Suhu air pendingin yang naik pelan-pelan atau tekanan yang turun terus-menerus dalam beberapa jam adalah tanda bahwa sesuatu memburuk, dan melaporkannya sejak dini memberi waktu untuk bertindak. Karena itu catatan berkala dan angka sebelumnya sangat penting. Kedua, **ragu berarti lapor.** Memanggil KKM yang ternyata tidak perlu hanya merugikan sedikit waktu istirahat; tidak memanggilnya pada saat yang perlu dapat merugikan mesin dan kapal.

6. Serah terima jaga

Ketika giliran jaga berganti, masinis yang selesai menyerahkan tanggung jawab kepada penggantinya. Serah terima yang buruk membuat penjaga berikutnya tidak tahu ada genset yang tidak siap atau perintah yang sudah dekat waktunya. Langkahnya:

1. **Penjaga baru memeriksa keadaan** kamar mesin dan membaca jurnal mesin serta perintah tetap. Alasannya: ia akan bertanggung jawab atas apa yang terjadi sesudah ini.
2. **Masinis yang menyerahkan menyampaikan keadaan yang menyimpang.** Alat yang tidak siap, penunjukan yang tidak normal, dan penyebab yang belum diperiksa disebut jelas. Alasannya: keadaan itu belum selesai dan harus dilanjutkan.
3. **Sampaikan pekerjaan yang dilakukan dan yang perlu dipantau.** Pekerjaan yang sudah selesai pun penting bila hasilnya perlu diawasi, misalnya penggantian komponen yang belum teruji dalam waktu lama.
4. **Sampaikan keadaan tangki dan waktu pengisian terakhir.** Alasannya: waktu itu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

menentukan kapan tangki harian perlu diisi lagi.

5. **Sampaikan perintah dan rencana dari anjungan** yang akan jatuh pada giliran berikutnya, misalnya rencana olah gerak atau perubahan kecepatan pada jam tertentu.
6. **Catat dalam jurnal mesin** dan tandatangani. Alasannya: catatan adalah bukti dan pegangan semua jaga berikutnya.
7. **Tunda serah terima bila penjaga baru tampak tidak siap** (misalnya terlalu lelah) dan beri tahu KKM. Alasannya: tanggung jawab belum berpindah sebelum penggantinya mampu memegangnya.

Informasi yang tampak rutin tetap berguna bagi penjaga berikutnya.

Catatan susulan di jurnal. Jurnal mesin adalah dokumen resmi. Isinya **tidak boleh dihapus, ditimpa, atau halamannya dirobek**, sebab perubahan tersembunyi membuat seluruh catatan tidak dapat dipercaya. Bila ada kesalahan tulis, coret dengan **satu garis** yang masih memperlihatkan tulisan semula, lalu beri paraf. Bila ada kejadian atau pekerjaan yang lupa dicatat, awak menulis **catatan susulan**: baris baru bertanggal dan berjam saat ditulis, menyebut kapan kejadian sebenarnya berlangsung, alasan terlambat dicatat, dan **ditandatangani** penulisnya. Misalnya, pukul 06.00 seorang masinis baru ingat bahwa tangki ballast cadangan diperiksa pukul 22.00 dan belum tercatat; ia menulis catatan susulan pada pukul 06.00 yang menerangkan pemeriksaan pukul 22.00 itu. Alasannya: catatan susulan jujur tentang waktu penulisannya, sedangkan catatan yang disisipkan atau dihapus tampak seperti rekayasa.

7. Keputusan teknis, keputusan pelayaran, dan KKM yang berhalangan

Kadang keputusan nakhoda berbenturan dengan keadaan mesin. Misalnya, nakhoda ingin kapal lebih cepat tiba, tetapi itu menuntut mesin dijalankan melampaui batas yang disarankan pabrik. Pembagian peran yang benar:

1. **KKM menyampaikan data dan risikonya** (misalnya penunjukan suatu bagian mesin akan melewati batas) beserta pilihan, misalnya berjalan pada putaran lebih rendah dan tiba sedikit lebih lambat.
2. **Nakhoda memutuskan** karena ia penanggung jawab pelayaran, dengan pengetahuan yang lengkap.
3. **Keputusan dan alasannya dicatat** di jurnal.

KKM tidak mengubah perintah nakhoda diam-diam, sebab itu memutus komando. Ia menyampaikan, mengusulkan pilihan yang aman, dan mencatat.

Bila **KKM berhalangan** (sakit, turun dari kapal), **jabatan tertinggi berikutnya, yaitu Masinis II, menjalankan tugas KKM** dan melapor langsung kepada nakhoda. Pemimpin sementara ditentukan oleh urutan jabatan dan sertifikat, dan harus ada satu penanggung jawab tetap supaya keputusan dan pelaporan tidak kacau. Urusan teknis kamar mesin tetap dipimpin perwira mesin.

Terakhir, **pekerjaan penting pada mesin induk**, terutama menjelang berangkat, harus **diketahui KKM**, dikerjakan atau diawasi perwira mesin, dan **dicatat** di catatan perawatan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bersama nama yang mengerjakan dan yang memeriksa. Catatan itu menjadi pegangan perawatan berikutnya dan bukti bila ada masalah.

8. Ringkasan konsep inti

- Kapal punya satu pemimpin (nakhoda), dibagi menjadi departemen; informasi naik, perintah turun.
- Departemen mesin: KKM (penanggung jawab seluruh permesinan), Masinis II, Masinis III, oiler. Urutan mengikuti jabatan dan sertifikat, bukan lamanya bekerja.
- Lapor kepada atasan langsung: oiler kepada masinis jaga; masinis jaga kepada KKM; KKM kepada nakhoda. Pengecualian: bahaya langsung dan atasan yang tidak dapat dihubungi.
- Permintaan dari dek diteruskan kepada masinis jaga, yang memutuskan beban dan operasi mesin.
- Wajib dilaporkan kepada KKM: bahaya langsung, penyimpangan yang memburuk (lapor tren, bukan menunggu alarm), peralatan penting tidak siap, permintaan melampaui batas aman, pekerjaan besar, kecelakaan atau pencemaran, dan keraguan.
- Serah terima jaga menyampaikan keadaan menyimpang, pekerjaan yang perlu dipantau, tangki, perintah anjungan, dan dicatat.
- Pada bahaya langsung, hentikan dulu yang memperbesar bahaya bila aman, lalu lapor. Perintah anjungan diulang kembali dan dikonfirmasi. Jurnal tidak dihapus atau ditimpa; kekurangan dicatat sebagai catatan susulan bertanggal dan bertanda tangan.
- KKM menyampaikan risiko, nakhoda memutuskan, keputusan dicatat. KKM berhalangan: Masinis II menjalankan tugasnya.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menentukan siapa yang melapor dan memutuskan

KM Samudra Fajar (kapal pancing ulur) berlayar pada Agustus 2027. Tiga keadaan terjadi di kamar mesin: (a) Masinis III Anwar sedang jaga dan mencatat suhu air pendingin mesin induk tiap jam: 76 °C pukul 22.00, 78 °C pukul 23.00, dan 80 °C pukul 24.00. Angka itu masih jauh di bawah batas alarm 90 °C, tetapi naik terus sejak awal jaga; (b) Anwar sesuai jadwal ingin berganti dari genset 1 ke genset 2 setelah genset 1 mencapai jam kerja yang ditetapkan; (c) nakhoda Hamid meminta kapal segera berangkat dari tempat berlabuh untuk menghindari cuaca buruk, padahal genset 2, satu-satunya cadangan listrik, sedang dibongkar dan baru selesai sekitar 3 jam lagi. Tentukan siapa yang melapor, siapa yang memutuskan, dan apa yang dicatat. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Pisahkan tiap keadaan: tren yang memburuk, tindakan rutin, dan permintaan yang berkaitan dengan peralatan penting yang tidak siap.
2. (a) Suhu belum mencapai alarm, tetapi naik terus. Anwar sebagai masinis jaga memeriksa penyebab awal sesuai perintah tetap (misalnya aliran dan saringan air pendingin), lalu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

melapor kepada KKM Sapto lengkap dengan angka dan jamnya. Ia tidak menunggu alarm dan tidak menunggu serah terima jaga.

3. (b) Pergantian genset sesuai jadwal dan prosedur adalah tindakan rutin dalam perintah tetap. **Anwar memutuskan sendiri**, lalu mencatatnya di jurnal.
4. (c) Berangkat sekarang berarti kapal berlayar dengan satu sumber listrik tanpa cadangan: bila genset itu mati, kapal gelap dan pompa berhenti. **KKM Sapto menyampaikan keadaan dan risikonya kepada nakhoda** serta mengusulkan pilihan: menunggu genset 2 selesai sekitar 3 jam lagi, atau berangkat sekarang dengan risiko itu. **Nakhoda memutuskan** setelah mengetahui risikonya, dan keputusan dicatat di jurnal.

Jawaban: (a) masinis jaga melapor kepada KKM sebelum alarm berbunyi; (b) masinis jaga memutuskan sendiri dan mencatat; (c) KKM menyampaikan risiko dan pilihan, nakhoda memutuskan, keputusan dicatat.

Contoh 2 — Menilai isi serah terima jaga

Pukul 20.00 pada September 2027, Masinis III Anwar akan menyerahkan jaga mesin KM Samudra Fajar kepada Masinis II Naufal. Selama jaga 16.00–20.00: (1) pemilih pompa pendingin cadangan dipindah ke OFF pukul 18.30 karena pakingnya merembes dan paking baru belum tersedia; (2) selang hidrolik penggulung tali diganti pukul 19.00 dan baru dicoba sebentar; (3) tangki harian terakhir diisi pukul 17.45; (4) mualim berpesan bahwa jaring akan ditarik pukul 21.00 sehingga penggulung hidrolik memakai daya besar; (5) oiler merapikan perkakas dan membersihkan lantai kamar mesin. Tentukan hal yang wajib disampaikan dan alasannya. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Gunakan daftar isi serah terima: keadaan menyimpang, pekerjaan yang perlu dipantau, tangki, perintah anjungan.
2. (1) Pompa cadangan yang tidak siap dan pemilihnya di OFF: **wajib**, sebab pompa utama kini tanpa cadangan otomatis dan Naufal harus tahu pompa itu tidak akan menyala sendiri.
3. (2) Selang hidrolik baru diganti: **wajib**, sebab hasil penggantian (rembesan, tekanan) perlu dipantau saat penggulung dipakai.
4. (3) Waktu pengisian tangki harian terakhir: **wajib**, sebab menentukan kapan tangki harus diisi lagi.
5. (4) Rencana menarik jaring pukul 21.00: **wajib**, sebab jatuh pada jaga Naufal dan menuntut daya listrik dan hidrolik lebih besar.
6. (5) Merapikan perkakas dan lantai: tidak memengaruhi mesin, cukup dicatat di jurnal.
7. Semua butir dicatat dalam jurnal mesin dan ditandatangani.

Jawaban: butir (1), (2), (3), dan (4) wajib disampaikan; butir (5) cukup dicatat.

Contoh 3 — Bahaya langsung: siapa melapor kepada siapa

Pukul 03.10 pada Oktober 2027, di KM Samudra Fajar, oiler Soleh melihat air laut menyembur dari sambungan pipa pendingin dan menggenangi lantai bilga dengan cepat. Masinis II Naufal sedang jaga di ruang kontrol di dekatnya, KKM Sapto tidur di kamarnya, dan nakhoda berada di

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

anjungan. Tentukan urutan tindakan dan pelaporan. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Keadaan ini adalah bahaya langsung: air naik cepat. Jalur biasa (menunggu urutan) tidak berlaku.
2. Soleh segera **memberi tahu Naufal** (masinis jaga) dan memberi tanda bahaya sesuai prosedur kapal.
3. Naufal mengambil tindakan awal: mengisolasi sumber air (menutup katup yang memungkinkan) dan menyalakan pompa bilga bila sesuai, serta menugaskan Soleh membantu.
4. Naufal **segera memberi tahu anjungan** agar nakhoda siap mengambil keputusan pelayaran, dan **memanggil KKM** agar datang ke kamar mesin.
5. KKM memimpin penanganan teknis; nakhoda memutuskan hal yang menyangkut kapal.
6. Setelah terkendali, kejadian dan tindakannya dicatat di jurnal.

Jawaban: Soleh memberi tahu masinis jaga dan memberi tanda bahaya; masinis jaga bertindak, segera melapor ke anjungan dan KKM; KKM memimpin teknis, nakhoda memutuskan pelayaran; semuanya dicatat.

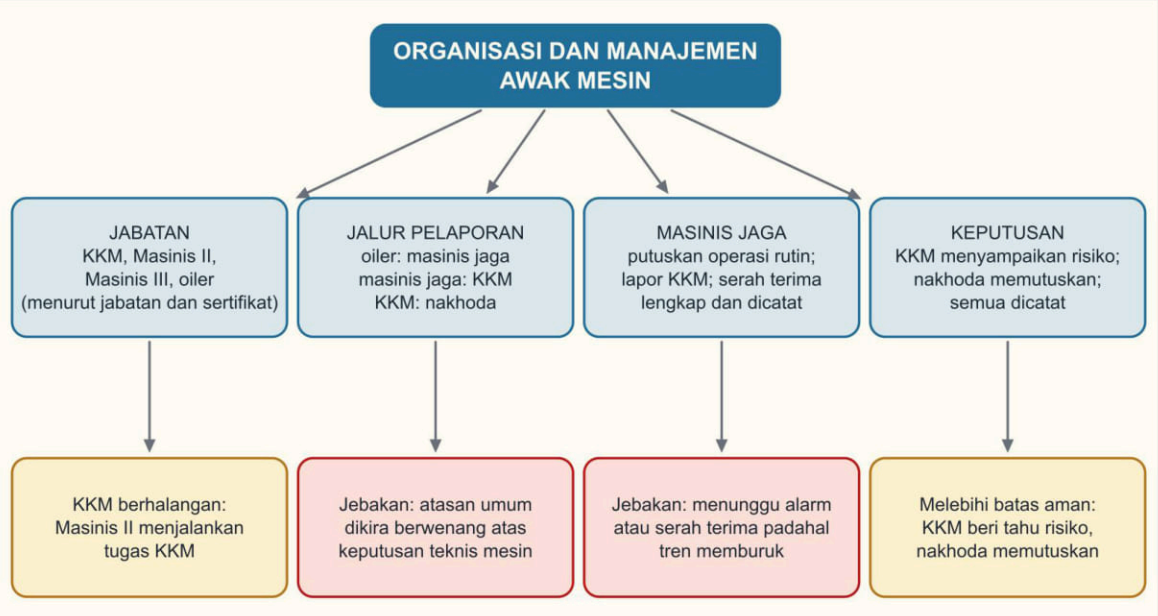
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Nakhoda** memimpin kapal dan memutuskan hal pelayaran; **KKM** memimpin departemen mesin dan bertanggung jawab atas seluruh permesinan.
- **Urutan jabatan mesin**: KKM, Masinis II, Masinis III, oiler, mengikuti jabatan dan sertifikat, bukan lamanya bekerja.
- **Atasan langsung**: oiler melapor kepada masinis jaga; masinis jaga kepada KKM; KKM kepada nakhoda. Bahaya langsung dan atasan yang tak terjangkau adalah pengecualian.
- **Masinis jaga** memutuskan operasi rutin; **KKM wajib dilapori** tren yang memburuk, peralatan tidak siap, permintaan melampaui batas, pekerjaan besar, dan kejadian serius.
- **Serah terima jaga**: keadaan menyimpang, pekerjaan yang perlu dipantau, tangki, perintah anjungan, dicatat.
- **KKM menyampaikan risiko, nakhoda memutuskan, dicatat**; **KKM berhalangan, Masinis II menjalankan tugasnya**.
- **Bahaya langsung**: siapa pun yang mampu dan aman lebih dulu menghentikan yang memperbesar bahaya, lalu melapor lewat jalur. **Perintah anjungan**: ulang kembali dan konfirmasi. **Jurnal**: tidak dihapus; kesalahan dicoret satu garis, kejadian terlewat ditulis sebagai catatan susulan bertanggal dan bertanda tangan.

Gambar 1.12 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 1.12 Peta konsep organisasi dan manajemen awak mesin. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal organisasi dan manajemen awak mesin:

1. **Tulis jabatan semua orang pada kasus** dan siapa yang sedang memegang jaga. Jabatan menentukan jawaban.
2. **Cari kebutuhan kasus:** apakah melapor, memutuskan, menunjuk pengganti, atau menyerahkan jaga.
3. **Gunakan jalur atasan langsung.** Oiler kepada masinis jaga; masinis jaga kepada KKM; KKM kepada nakhoda. Pilihan yang melompati atau mengabaikan jalur ini biasanya salah, kecuali kasusnya bahaya langsung atau atasan tak dapat dihubungi.
4. **Bedakan keputusan pelayaran (nakhoda) dan keputusan teknis mesin (KKM, masinis jaga).**
5. **Lihat pencatatan.** Jawaban lengkap hampir selalu memuat pencatatan di jurnal atau catatan perawatan.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Atasan di kapal dikira berwenang atas keputusan teknis mesin.** Perwira dek dan nakhoda berwenang pada bidangnya; beban genset dan perawatan mesin keputusan departemen mesin.
- **Melapor ke KKM padahal masinis jaga dapat dihubungi**, atau sebaliknya masinis jaga tidak melapor ke KKM pada keadaan yang wajib dilaporkan.
- **Menunggu alarm atau serah terima jaga** padahal tren sudah memburuk.
- **Oiler bertindak sendiri** (menurunkan putaran, menambah oli, menyalakan pompa) sebelum masinis jaga memutuskan.
- **Nakhoda dikira mengganti peran KKM**, atau pengganti KKM dipilih dari yang paling lama bekerja atau paling sering jaga malam.
- **Menjalankan perintah melampaui batas aman tanpa menyampaikan risikonya**, atau mengubah perintah nakhoda tanpa memberi tahu.
- **Menerima tugas di luar kemampuan** tanpa mengatakannya.
- **Pekerjaan yang sudah selesai dianggap tak perlu disebut** saat serah terima.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan penunjukan alat yang menyimpang perlahan pada saat jaga, dengan beberapa orang yang bisa saja dihubungi. Pakai bagian 4 dan 5 Konsep inti (atasan langsung dan keadaan yang wajib dilaporkan) serta Gambar 1.9 dan 1.11. Tentukan dulu siapa memegang jaga dan siapa atasan langsung penjaga itu, baru baca pilihan.

►. Kapal pancing tonda KM Bintang Timur (2027) sedang menuju rumpon. Pukul 02.30, oiler Joko yang berjaga di kamar mesin melihat tekanan oli mesin induk turun perlahan: 4,0 bar pukul 01.00, 3,4 bar pukul 02.00, dan 3,0 bar sekarang. Alarm baru berbunyi pada 2,5 bar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Masinis jaga, Masinis II Arif, sedang di geladak membantu memperbaiki penggulung tali (line hauler) dan membawa HT. KKM sedang beristirahat di kamarnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Joko yang paling tepat sesuai hierarki departemen mesin adalah ....

A. Membangunkan KKM karena ia penanggung jawab tertinggi kamar mesin
B. Menurunkan putaran mesin induk sendiri agar tekanan oli berhenti turun
C. Menambah oli ke karter agar tekanannya kembali seperti semula
D. Mencatat angka di jurnal mesin dan melapor saat serah terima jaga
E. Memanggil Masinis II lewat HT dan melaporkan angka serta trennya

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Dalam jaga mesin, oiler melapor kepada masinis jaga sebagai atasan langsungnya. Masinis jaga yang memutuskan tindakan, berkoordinasi dengan anjungan, dan melapor kepada KKM bila perlu. Tren yang terus memburuk dilaporkan segera, tidak menunggu alarm.

Langkah:
1. Tekanan turun 1,0 bar dalam 1,5 jam dan makin mendekati batas alarm → perlu segera ditangani.
2. Atasan langsung Joko saat jaga = Masinis II Arif, yang dapat dihubungi lewat HT.
3. Joko melapor kepada Arif; Arif yang memutuskan langkah berikutnya dan melapor ke KKM.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: KKM memang penanggung jawab tertinggi, tetapi masinis jaga dapat dihubungi dan dialah yang memutuskan pelaporan ke KKM.
• **B.** ✗ Jebakan: menurunkan putaran mungkin tindakan yang dipilih nanti, tetapi keputusannya ada pada masinis jaga bersama anjungan, bukan oiler.
• **C.** ✗ Penyebab penurunan belum diketahui (saringan, pompa, atau oli encer); menambah oli tanpa memeriksa ketinggian oli dapat membuat karter kelebihan oli.
• **D.** ✗ Tren sudah mendekati batas alarm; menunggu serah terima jaga terlalu lambat.
• **E.** ✓ Oiler melapor segera kepada atasan langsungnya dengan data yang jelas.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu jabatan semua orang di kasus, siapa yang memegang keputusan, dan kepada siapa informasi harus disampaikan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Oiler baru, Wahyu, berjaga di kamar mesin KM Rizki Laut (2027) bersama Masinis III Yoga sebagai masinis jaga. Genset 2 sedang dibongkar untuk perawatan, sehingga Yoga berpesan agar beban genset 1 dijaga rendah. Tiba-tiba mualim I menelepon kamar mesin dan meminta Wahyu menyalakan pompa cuci geladak 5,5 kW saat itu juga. Yoga sedang memeriksa poros di ruang buritan, sekitar 2 menit berjalan dari kamar mesin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Wahyu yang paling tepat adalah ....

A. Langsung menyalakan pompa, karena permintaan perwira dek harus segera dijalankan
B. Menolak permintaan mualim, karena hanya KKM yang boleh memerintah di kamar mesin
C. Melaporkan permintaan itu dan keadaan genset kepada Yoga untuk diputuskan
D. Menyalakan pompa lebih dulu, lalu memberi tahu Yoga setelah pompanya berjalan
E. Meminta mualim menelepon KKM, karena KKM yang mengatur pembagian beban genset

2. Di tengah trip (2027), KKM KM Bahari Nusa jatuh sakit dan harus dievakuasi ke kapal patroli. Awak departemen mesin yang tersisa: Masinis II Sigit (ATKAPIN II), Masinis III Fajar (ATKAPIN III), dan dua oiler. Kapal masih akan beroperasi 5 hari lagi sebelum pulang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pengaturan yang paling tepat untuk departemen mesin adalah ....

A. Nakhoda langsung memimpin kamar mesin karena ia penanggung jawab kapal
B. Oiler yang paling senior memimpin karena paling lama bekerja di kapal ini
C. Masinis III Fajar memimpin karena ia yang paling sering memegang jaga malam
D. Masinis II Sigit menjalankan tugas KKM dan melapor langsung kepada nakhoda
E. Setiap masinis memimpin bergantian setiap hari tanpa penanggung jawab tetap

Kunci singkat: 1. C 2. D

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa seorang oiler melapor kepada masinis jaga lebih dulu dan bukan langsung kepada KKM?
- Mengapa tren yang memburuk harus dilaporkan sebelum alarm berbunyi, dan apa yang harus disampaikan saat serah terima jaga?
- **Yang harus kuingat:** lapor kepada atasan langsung; masinis jaga memutuskan operasi rutin; KKM dilapori keadaan serius; KKM menyampaikan risiko, nakhoda memutuskan; semua dicatat.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-1.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 1

SMKTKPI-KB1

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 1 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-KB1

1. KKM Pardi memeriksa berkas empat calon oiler KM Tunas Kencana yang akan berangkat dari Pelabuhan Perikanan Nusantara Tual pada 8 Maret 2027. Syarat pemilik sebelum awak disijil: PKL sudah ditandatangani, memiliki Buku Pelaut, memiliki sertifikat Basic Safety Training (BST), dan surat keterangan sehat yang masih berlaku.

Calon	PKL	Buku Pelaut	Sertifikat BST	Surat sehat
Dimas	sudah ditandatangani	ada	ada	habis berlaku Februari 2027
Sarjono	sudah ditandatangani	ada	ada	berlaku sampai Desember 2027
Oki	belum ditandatangani	ada	ada	berlaku sampai Agustus 2027
Umar	sudah ditandatangani	sedang diurus	ada	berlaku sampai Juli 2027

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Calon yang dokumennya sudah lengkap dan dapat disijil adalah ....

A. Dimas, karena PKL, Buku Pelaut, dan BST miliknya sudah lengkap

B. Sarjono, karena keempat dokumennya sudah ada dan masih berlaku saat berangkat

C. Oki, karena Buku Pelaut dan BST miliknya sudah lengkap dan berlaku

D. Umar, karena Buku Pelaut yang sedang diurus dapat menyusul saat trip

E. Dimas dan Oki, karena kekurangannya dapat dilengkapi di pelabuhan berikutnya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Sebelum KM Sumber Berkah berangkat dari Pelabuhan Perikanan Nusantara Ambon (2027), pemilik kapal menyodorkan lembar perjanjian kerja laut kepada oiler Heri. Kolom upah dan kolom bagi hasil pada lembar itu masih kosong. Pemilik berkata, "Tanda tangan saja dulu, angkanya kita isi sepulang melaut; pasti sesuai yang sudah kita bicarakan." *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Sikap Heri yang paling tepat adalah ....

A. Menandatangani lembar itu karena kesepakatan lisan sudah cukup kuat
B. Menandatangani lalu memotret lembar itu sebagai bukti kolomnya kosong
C. Menandatangani setelah kolom itu ditulis "sesuai kesepakatan" tanpa menyebut angka
D. Meminta kolom upah dan bagi hasil diisi dulu sebelum ia menandatangani
E. Menandatangani bila nakhoda berjanji mengisi angkanya sebelum kapal kembali

3. Oiler Dedi akan menguras oli pelumas genset KM Mentari Senja (2027) yang baru dimatikan setengah jam sebelumnya. Oli masih hangat dan dapat memercik saat keluar dari keran kuras. Di lantai bawah genset ada bekas oli yang membuat lantai licin. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
APD dan cara kerja yang paling tepat adalah ....

A. Sarung tangan kain dan sepatu kets; oli dialirkan ke bilga agar lantai bersih
B. Kacamata saja; oli ditampung di ember terbuka sambil membungkuk dekat mesin induk
C. Pelindung telinga dan masker; oli dialirkan ke wadah sambil berdiri di samping
D. Sarung tangan tahan minyak tanpa kacamata karena oli hangat itu tidak berbahaya
E. Sarung tangan tahan minyak, kacamata, sepatu antiselip; oli ditampung di wadah

4. Ketentuan bagi hasil PKL awak KM Intan Maju (kapal pukat cincin, 2027) dan hasil satu trip ditunjukkan pada tabel berikut.

Butir	Ketentuan atau nilai
Hasil lelang ikan	Rp125.000.000
Potongan retribusi lelang	4% dari hasil lelang
Biaya operasional trip	Rp28.000.000
Hasil bersih	hasil lelang − retribusi − biaya operasional
Bagian seluruh awak	35% dari hasil bersih, dibagi menurut poin

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Jabatan	Jumlah orang	Poin per orang
Nakhoda	1	3
KKM	1	2
Masinis III	1	1,5
Oiler	1	1
Anak buah kapal dek	4	1

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bagian Masinis III Mansur dari trip ini adalah ....

A. Rp2.800.000
B. Rp4.025.000
C. Rp4.200.000
D. Rp4.428.261
E. Rp5.600.000

5. Zainal, calon Masinis III KM Gelora Nirwana (2027), menyiapkan berkas untuk disijil. Ia memiliki Buku Pelaut, sertifikat BST, surat keterangan sehat, dan PKL yang sudah ditandatangani. Ia menyusun rencana memakai dokumen-dokumen itu untuk keperluan yang berbeda.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pemakaian dokumen yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Sertifikat BST dipakai untuk membuktikan besar bagi hasil dan jaminan kecelakaan yang akan ia terima.
☐ B. Catatan naik dan turun kapal pada Buku Pelaut dipakai untuk membuktikan masa layarnya sebagai oiler.
☐ C. Buku Pelaut dipakai sebagai satu-satunya bukti bahwa ia berhak memegang jabatan Masinis III di kapal baru.
☐ D. Surat keterangan sehat yang masih berlaku dipakai untuk menunjukkan bahwa ia layak bekerja di laut.
☐ E. PKL yang sudah ditandatangani dipakai untuk membuktikan jabatan, masa kerja, dan upah yang disepakati.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Farhan Hidayat akan mendaftar ujian peningkatan sertifikat keahlian pada Maret 2027. Syaratnya: masa layar paling sedikit 12 bulan sebagai Masinis III di kapal penangkap ikan; masa layar pada jabatan lain atau di kapal yang bukan penangkap ikan tidak dihitung. Catatan pelayarannya tampak pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat tentang pendaftaran Farhan adalah ....

BUKU PELAUT · CATATAN PELAYARAN
Pemegang: Farhan Hidayat

No	Nama kapal	Jenis kapal	Jabatan	Naik kapal (sign on)	Turun kapal (sign off)	Cap Syahbandar
1	KM Amanah Berkah	Kapal penangkap ikan	Oiler	5 Feb 2025	4 Okt 2025	cap
2	KM Surya Tangguh	Kapal penangkap ikan	Masinis III	10 Nov 2025	9 Mei 2026	cap
3	KM Permata Asri	Kapal pengangkut ikan	Masinis III	15 Jun 2026	14 Des 2026	cap
4	KM Cipta Damai	Kapal penangkap ikan	Masinis III	20 Des 2026	19 Mar 2027	cap

A. Memenuhi syarat; masa layarnya sebagai Masinis III tercatat 15 bulan
B. Memenuhi syarat; seluruh pelayarannya tercatat lebih dari 12 bulan
C. Belum memenuhi syarat; hanya satu kapal yang dihitung, kurang 9 bulan
D. Memenuhi syarat; dua kapal terlama menghasilkan tepat 12 bulan
E. Belum memenuhi syarat; masa layar sah 9 bulan, kurang 3 bulan

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Galih, calon oiler KM Karya Bersama (2027), menerima konsep PKL berisi lima butir. Masa berlaku: "sampai satu kali operasi penangkapan selesai, perkiraan 45 hari". Upah: "bagi hasil sesuai kebijakan pemilik". Jaminan: "ditanggung awak sendiri". Pemulangan: "tidak dicantumkan". Perselisihan: "diputuskan pemilik dan mengikat awak". Galih meminta pertimbangan Masinis Bimo.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertimbangan Masinis Bimo yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Rumus bagi hasil perlu ditulis jelas (persentase dan biaya yang dikurangkan) karena "kebijakan pemilik" tidak dapat dibuktikan.

☐ B. Masa berlaku "satu kali operasi" tidak sah karena PKL hanya boleh memakai tanggal kalender yang pasti dan tetap.

☐ C. Butir jaminan perlu diubah karena awak seharusnya terdaftar dalam jaminan sosial dengan iuran yang jelas.

☐ D. Keputusan sepihak pemilik atas perselisihan perlu diganti musyawarah kedua pihak dan jalur penyelesaian resmi.

☐ E. Hak pemulangan tidak perlu ditulis karena pasti dipenuhi ketika awak turun dari kapal di pelabuhan mana pun.

8. Rosyid bekerja di KM Lintang Kejora (2027) dengan PKL berjabatan oiler. Di tengah trip, Masinis III turun kapal karena sakit. Pemilik kapal meminta Rosyid menggantikannya sebagai masinis jaga sampai trip berakhir dengan tunjangan tambahan Rp1.500.000, disampaikan secara lisan. Rosyid belum memiliki sertifikat keahlian tingkat masinis.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Rosyid wajib menerima jabatan itu karena pemilik kapal boleh mengubah jabatan awak secara sepihak selama kapal berlayar.	○	○
Perubahan jabatan dan tunjangan itu sebaiknya dituangkan secara tertulis dalam tambahan (addendum) PKL yang ditandatangani kedua pihak.	○	○
Karena belum memiliki sertifikat keahlian tingkat masinis, Rosyid perlu menyampaikan bahwa ia belum memenuhi syarat jabatan jaga itu.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

9. Tono ditawari bekerja sebagai oiler di kapal ikan berbendera asing (2027) lewat seorang agen perekrut. Agen meminta biaya administrasi Rp5.000.000, menyimpan Buku Pelaut asli dan paspor Tono "agar tidak hilang", serta menyodorkan PKL berbahasa asing tanpa terjemahan. Salinan PKL baru dijanjikan "diberikan di kapal".
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah Tono yang paling tepat sebelum berangkat adalah ....

A. Meminta dokumen asli dikembalikan serta PKL terjemahan dan salinannya sebelum tanda tangan
B. Memeriksa izin perusahaan agen lebih dulu, lalu menandatangani dan menyerahkan dokumen asli
C. Membayar biaya administrasi lebih dulu agar agen bersedia mengembalikan Buku Pelaut
D. Menandatangani setelah isi PKL dibacakan agen secara lisan di depan keluarga Tono
E. Berangkat lebih dulu dan meminta terjemahan setelah tiba di kapal agar tidak tertinggal

10. Di KM Cakra Buana (2027), oiler baru Aldo melihat katup pengisian tangki harian lupa ditutup dan solar mulai meluap pelan ke bilga sementara pompa pengisian masih berjalan. Masinis III Galang, masinis jaga, sedang menelepon di ruang kontrol. Aldo sudah menyampaikannya sekali, tetapi dijawab, "Sebentar." Solar terus meluap.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Aldo yang paling tepat adalah ....

A. Menunggu Galang selesai menelepon karena menutup katup adalah keputusan masinis jaga
B. Menghentikan pompa pengisian, memberi tahu Galang lagi, lalu melapor kepada anjungan dan KKM
C. Langsung melapor kepada nakhoda saja karena nakhoda adalah pimpinan tertinggi di kapal
D. Memerintahkan Galang menutup katup karena oiler boleh menegur masinis demi keselamatan kapal
E. Mengelap solar yang meluap lebih dulu lalu melapor saat serah terima jaga berikutnya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

11. Menjelang pemeriksaan pengawas perikanan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Probolinggo (2027), Masinis III Rafli menyadari catatan pemakaian bahan bakar KM Garuda Laut kosong untuk dua hari karena sibuk menarik jaring. KKM berkata, "Isi saja dari perkiraan dan tulis tanggalnya seperti biasa; jangan sampai ada halaman kosong." *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan Rafli yang paling tepat adalah ....

A. Mengisi angka perkiraan dan menanggalinya seperti biasa karena KKM adalah atasannya
B. Membiarkan halaman itu kosong dan tidak menjelaskan apa pun karena angkanya tidak diketahui
C. Menyobek halaman jurnal lalu menulis ulang seluruh jurnal agar rapi dan mudah dibaca
D. Mengisi dari data yang dapat dihitung ulang, menandai "dicatat susulan", dan menjelaskan ke KKM
E. Meminta oiler yang berjaga dua hari itu mengisi sendiri agar tanggung jawab tidak jatuh kepadanya

12. Pukul 03.15, derek hidrolik KM Berlian Emas (2027) sedang mengangkat keranjang ikan ketika selang hidrolik retak dan menyemprotkan kabut minyak halus. Pompa hidrolik masih hidup. Oiler Johan ingin memeriksa titik retak dengan menyapukan tangan berbalut sarung tangan kain di dekat semprotan. Masinis Ardi berada di panel. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Keranjang yang tergantung diturunkan dan ditahan aman, lalu pompa dimatikan dan tekanan dilepas sebelum selang diperiksa.
☐ B. Bila kulit terkena semprotan, korban segera diperiksa dan dirawat walaupun lukanya tampak kecil.
☐ C. Johan menyapukan tangan di dekat semprotan karena sarung tangan kain mencegah minyak menembus kulit.
☐ D. Minyak yang tumpah diserap dan ditampung sebagai limbah berminyak, tidak dialirkan ke bilga.
☐ E. Selang cadangan dipasang saat pompa masih hidup supaya pengangkatan keranjang ikan berikutnya tidak tertunda terlalu lama.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

13. Masinis Indra menilai lima bahaya di kamar mesin KM Dharma Bakti (2027). Tingkat risiko = skor kemungkinan × skor akibat.

No	Bahaya	Kemungkinan terjadi (1 = jarang, 3 = sering)	Akibat (1 = ringan, 3 = berat)
1	Tetesan oli di lantai dekat tangga curam	3	3
2	Selang solar retak kecil dekat knalpot genset	2	3
3	Pipa gas buang tanpa selubung di luar jalur kerja	2	2
4	Lampu tangga redup	3	1
5	Kebisingan genset di ruang kontrol	3	2

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

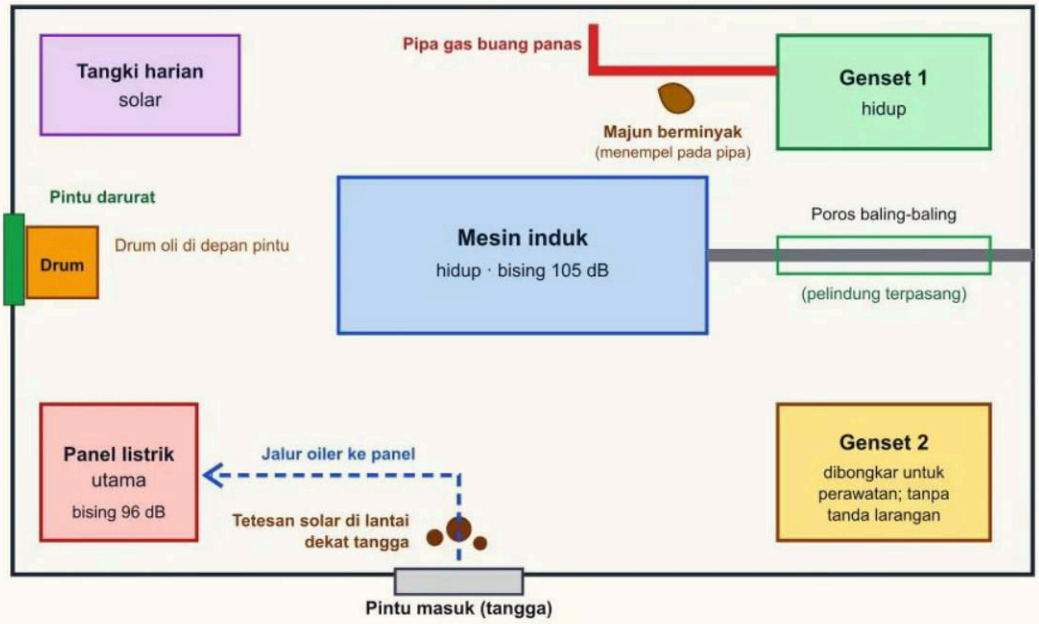
Bahaya yang harus dikendalikan paling dahulu adalah ....

A. Tetesan oli di lantai dekat tangga curam
B. Selang solar retak kecil dekat knalpot genset
C. Pipa gas buang tanpa selubung di luar jalur kerja
D. Lampu tangga yang redup pada malam hari
E. Kebisingan genset yang terdengar di ruang kontrol

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

14. Masinis Prasetyo mengamati denah kamar mesin KM Karya Laksana (2027) sebelum oiler Wisnu mulai bekerja membaca dan mencatat beban di panel listrik utama. Wisnu akan melewati jalur yang ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat berdasarkan denah adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Denah kamar mesin KM Karya Laksana (tampak atas)



Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Genset 2 tidak hidup, sehingga tidak perlu diberi tanda larangan menghidupkan selama dibongkar.

☐ B. Majun berminyak yang menempel pada pipa gas buang panas Genset 1 perlu dipindahkan ke wadah logam bertutup.

☐ C. Pelindung telinga masih diperlukan saat membaca panel listrik karena bising di dekat panel tetap tinggi (96 dB).

☐ D. Drum oli yang menghalangi pintu darurat harus dipindahkan agar jalur keluar selalu bebas.

☐ E. Tetesan solar di lantai dekat tangga dapat dibiarkan mengering sendiri karena jumlahnya kecil.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

15. KKM Mulyono membagi pekerjaan harian awak mesin KM Kencana Ratu (2027): Masinis II Yanto, Masinis III Dwi, serta oiler Bondan dan Lukas (baru bekerja dua minggu). Tiap awak menjalankan penugasan berikut selama hari itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penugasan yang sesuai kewenangan dan jalur lapor adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Lukas, oiler baru, memutuskan sendiri apakah genset 2 aman dihidupkan setelah dirawat.

☐ B. Yanto memimpin penyetelan celah katup mesin induk dengan dibantu Bondan, lalu melaporkan hasilnya kepada KKM.

☐ C. Dwi, sebelum mengubah rencana perawatan pompa pendingin, memberi tahu KKM lebih dulu.

☐ D. Yanto menghentikan mesin induk terencana tiga jam saat menarik jaring tanpa memberi tahu KKM dan nakhoda.

☐ E. Bondan mencatat tekanan dan suhu tiap jam lalu menyampaikan angka yang mencurigakan kepada masinis jaga.

16. Masinis III Haikal akan menyerahkan jaga mesin KM Merpati Laut (2027) pukul 24.00. Catatan jaga 20.00–24.00 tertera pada tabel berikut.

Waktu	Kejadian yang tercatat
20.30	Suhu gas buang silinder 3 naik pelan dari 360 °C menjadi 395 °C dalam tiga jam, silinder lain tetap 360 °C; belum ada alarm
21.45	Genset 1 diganti genset 2 sesuai jadwal jam kerja; beban normal
22.20	Terdengar bunyi gemeretak baru dari kopling poros saat putaran naik; hilang saat putaran turun
23.00	Tinggi air di bilga naik dari sekitar 3 cm menjadi 6 cm dalam empat jam; sumbernya belum diketahui
23.40	Mualim berpesan bahwa mesin akan distop 30 menit pukul 01.00 untuk memasang jaring

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang pelaporan kepada KKM adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kenaikan suhu silinder 3 cukup dicatat dan dilaporkan bila alarm berbunyi karena suhunya masih di bawah batas alarm.
☐ B. Kenaikan air bilga yang sumbernya belum diketahui dilaporkan agar KKM dapat memerintahkan penelusuran.
☐ C. Bunyi gemeretak baru pada kopling poros dilaporkan walaupun hilang setelah putaran turun.
☐ D. Pergantian genset 1 ke genset 2 sesuai jadwal dilaporkan sebagai kejadian khusus karena menyangkut sumber listrik kapal.
☐ E. Pesan mualim tentang stop mesin pukul 01.00 disampaikan kepada KKM dan masinis jaga berikutnya.

17. Oiler Eko membersihkan injektor di bengkel kecil kamar mesin KM Zamrud Cemerlang (2027) memakai pelarut yang mudah menguap. Ventilasi bengkel buruk, uapnya menyengat, dan Eko sering pusing. KKM ingin pengendalian yang paling efektif, bukan sekadar yang paling murah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pengendalian yang paling efektif adalah ....

A. Eko memakai masker kain dan membuka pintu bengkel sesekali selama bekerja
B. Eko bergiliran dengan oiler lain setiap 30 menit memakai pelarut yang sama
C. Eko memakai masker uap organik, tanpa mengubah jenis pelarut ataupun ventilasi bengkel
D. Pelarut diganti pembersih berbahaya rendah, lalu bengkel diberi kipas hisap
E. Pelarut dituang ke wadah kecil bertutup longgar agar penguapannya lebih sedikit

18. Oiler Sutrisno akan mengganti paking pompa pendingin air laut genset di KM Pelangi Laut (2027). Pompa digerakkan motor listrik yang disuplai dari panel genset dan dapat dihidupkan dari panel itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Kunci dan tanda larangan dipasang oleh orang yang mengerjakan pompa dan dilepas oleh orang yang sama setelah pekerjaan selesai.	○	○
Menekan tombol stop pada panel sudah cukup menjamin pompa tidak dapat berjalan lagi selama paking diganti.	○	○
Setelah sumber daya diputus, dikunci, dan ditandai, pompa dicoba dihidupkan dari panel untuk memastikan benar-benar tidak ada daya.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

19. Pukul 05.40 di KM Karya Tunggal (2027), oiler Ilyas terpeleset pada tetesan oli di dekat tangga kamar mesin dan nyaris jatuh, tetapi tidak cedera. Ia mengelap tetesan itu dengan majun lalu kembali bekerja. Esok paginya tetesan serupa muncul di tempat yang sama dan oiler lain hampir terpeleset.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat dari awak mesin adalah ....

A. Mengelap tetesan setiap pagi dan memasang tanda "lantai licin" di dekat tangga
B. Melaporkan kejadian, menelusuri dan memperbaiki sumber tetesan, serta menandai area
C. Memasang karpet karet antilicin di dekat tangga tanpa mencari sumber tetesan
D. Melaporkan kejadian secara lisan saat serah terima jaga karena tidak ada yang cedera
E. Menambah oli pada pompa yang diduga bocor agar tetesan tidak jatuh ke lantai

20. Pukul 10.00, genset 1 KM Pesona Laut (2027) rusak dan tidak dapat dihidupkan. Masinis III Heru sedang membongkarnya. Nakhoda yang bersiap menarik jaring meminta kepastian kapan listrik kapal normal kembali. Awak mesin terdiri atas KKM, Masinis II, Masinis III, dan dua oiler.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pihak yang paling tepat memberi laporan resmi keadaan dan perkiraan perbaikan kepada nakhoda adalah ....

A. Oiler yang pertama menemukan genset tidak menyala
B. Masinis III Heru yang sedang membongkar genset itu
C. KKM sebagai penanggung jawab departemen mesin
D. Masinis II karena satu tingkat di bawah KKM
E. Mualim jaga yang menerima laporan lewat telepon

21. Masinis III Nanda selesai jaga 00.00–04.00 di KM Anggun Laut (2027) yang sedang berlayar. Pukul 04.00 pengganti jaganya, Masinis II Imam, belum tiba di kamar mesin; baru pukul 04.20 ia hadir. Nanda sudah sangat mengantuk dan ingin segera tidur.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Nanda yang paling tepat adalah ....

A. Tetap berjaga sampai Imam tiba, lalu serah terima dan melapor bila terlambat berulang
B. Meninggalkan kamar mesin dan menyerahkan jaga kepada oiler karena jam jaganya sudah lewat
C. Menyerahkan jaga kepada oiler paling senior sementara waktu agar ia dapat tidur
D. Menunggu di ruang kontrol sambil beristirahat dan menyerahkan jaga secara lisan saja
E. Membangunkan KKM agar menggantikan jaga sampai Imam tiba, lalu ia baru beristirahat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

22. Pukul 05.30 di KM Rembulan Sakti (2027), Masinis II Hermawan yang berjaga melihat suhu bantalan poros naik cepat dan mendengar bunyi gesekan logam. Kapal sedang menarik jaring. KKM masih tidur dan baru akan bangun pukul 08.00.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Hermawan cukup menunggu KKM bangun karena keputusan teknis hanya boleh diambil KKM.	○	○
Hermawan boleh mengambil tindakan awal untuk mengamankan mesin, misalnya menurunkan putaran setelah memberi tahu anjungan, lalu segera melapor kepada KKM.	○	○
Hermawan cukup melapor kepada KKM dan tidak perlu memberi tahu anjungan karena anjungan tidak mengurus mesin.	○	○

23. Mendekati rumpon, KM Kuda Laut (2027) berjalan pada 1.200 rpm. Anjungan menelepon kamar mesin, "Naikkan putaran sedikit." Masinis jaga Tamrin tidak tahu apakah "sedikit" berarti 50 atau 200 rpm; batas putaran yang dianjurkan KKM saat pompa hidrolik hidup adalah 1.500 rpm. Oiler Beni berada di dekat tuas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Tamrin yang paling tepat adalah ....

A. Menaikkan 100 rpm sebagai ukuran "sedikit", lalu memberi tahu anjungan setelah itu
B. Menaikkan sampai batas 1.500 rpm agar aman terhadap tafsiran apa pun dari anjungan
C. Menolak perintah itu sampai KKM datang dan memberi izin untuk menaikkan putaran
D. Meminta Beni menaikkan putaran sesuai perkiraan Beni dan mencatatnya nanti
E. Mengulang perintah dan menanyakan angka putaran yang diinginkan, lalu mencatatnya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

24. Genset 2 KM Wijaya Prima (2027) berstatus siaga: pemilih panelnya pada AUTO sehingga menyala sendiri bila genset 1 mati. Saat kapal berlabuh dan genset 1 memikul listrik kapal, oiler Taufan akan mengganti sabuk kipas pendingin genset 2 yang aus. Masinis jaga Sugeng memintanya "mengamankan dulu" genset 2.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah isolasi yang paling tepat sebelum Taufan menyentuh sabuk adalah ....

A. Menekan tombol stop genset 2 lalu mengganti sabuk sambil meminta oiler lain berjaga
B. Menutup keran bahan bakar genset 2 lalu menunggu genset 1 berjalan stabil sepenuhnya
C. Memutar pemilih ke OFF, mengunci dan menandai panel, memutus sumber start, lalu uji start
D. Memasang tanda larangan pada genset 2 tetapi pemilih dibiarkan pada AUTO agar genset 2 tetap siaga
E. Mematikan genset 1 lebih dulu agar kedua genset tidak berjalan saat sabuk diganti

25. Setelah mengganti oli mesin induk KM Nirmala Laut (2027) di laut, oiler Marwan mengumpulkan 80 liter oli bekas, beberapa majun berminyak, dan saringan oli bekas. Kapal akan sandar dua hari lagi di pelabuhan perikanan yang memiliki pengumpul limbah berizin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penanganan limbah yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Oli bekas ditampung dalam drum bertutup berlabel dan disimpan jauh dari sumber panas.
☐ B. Oli bekas dibuang ke laut di luar 12 mil dari pantai karena jauh dari wilayah pesisir.
☐ C. Penyerahan ke pengumpul limbah berizin di pelabuhan dicatat jumlah dan tanggalnya.
☐ D. Oli bekas dituang ke tangki bilga agar semua cairan berminyak tertampung dalam satu tempat.
☐ E. Majun dan saringan oli bekas dimasukkan ke wadah tertutup tersendiri, bukan tempat sampah dapur.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Administrasi kerja dan perjanjian kerja laut	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9	___ / 8	Ulangi hlm. 8
Sub bab 1.2 · K3LH awak kapal di kamar mesin	3, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 24, 25	___ / 9	Ulangi hlm. 22
Sub bab 1.3 · Organisasi dan manajemen awak mesin	10, 11, 15, 16, 20, 21, 22, 23	___ / 8	Ulangi hlm. 39

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bab 2 · Prosedur Darurat dan SAR

SMKTKPI-B2

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menerapkan isyarat, sijil, dan tindakan kamar mesin pada berbagai keadaan darurat di kapal
- memberi pertolongan pertama yang tepat kepada awak yang cedera atau terpapar bahaya
- memutuskan dan melaksanakan pertolongan kepada kapal dan orang di laut secara aman

Peta bab

Sub bab	Judul
2.1	Keadaan darurat di kapal: isyarat, sijil, kebakaran, kebocoran, meninggalkan kapal
2.2	Keadaan darurat pada awak kapal: pertolongan pertama
2.3	SAR: menolong kapal dan orang di laut

Bab 2 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-B2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 2.1 · Keadaan darurat di kapal: isyarat, sijil, kebakaran, kebocoran, meninggalkan kapal

SMKTKPI-2.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengidentifikasi jenis keadaan darurat, mengenali isyarat bahaya, dan mengorganisasikan tindakan** sesuai prosedur di kapal penangkap ikan. Soalnya hampir selalu berupa kasus kerja: sebuah bel berbunyi, air masuk ke kamar mesin, api membesar, atau perintah meninggalkan kapal sudah diberikan. Kamu diminta menentukan **apa yang dilakukan seorang oiler atau masinis, dalam urutan apa, dan mengapa**. Bentuk soalnya bisa pilihan ganda, pilihan ganda kompleks (lebih dari satu jawaban benar), atau soal bergambar berupa denah kamar mesin atau potongan sijil.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan jenis keadaan darurat di kapal ikan dan bahaya utama masing-masing;
- membaca tabel isyarat dan **sijil** (daftar tugas darurat) untuk menentukan tugas sebuah jabatan;
- menyusun urutan tindakan pada kebakaran kamar mesin dan kebocoran air laut, beserta alasan tiap langkah;
- memilih jalur keluar yang aman dan memakai alat keselamatan perorangan serta kelompok;
- menjelaskan urutan sejak perintah meninggalkan kapal sampai naik ke rakit penolong.

◆ KONSEP INTI

Pukul tiga dini hari, kapal ikanmu sedang menarik jaring di tengah laut. Tiba-tiba alarm kamar mesin meraung, bau solar terbakar menyebar, dan nakhoda berteriak dari anjungan. Dalam keadaan seperti itu tidak ada waktu membuka buku. Karena itu kapal punya **prosedur darurat** yang sudah disepakati dan dilatihkan sebelumnya: isyarat yang dikenal semua orang, daftar tugas yang jelas, serta alat keselamatan yang tahu letaknya. Orang yang panik bertindak sendiri-sendiri, sedangkan awak yang terlatih bertindak serentak dan teratur. Selisih keduanya sering menentukan siapa yang pulang.

1. Jenis keadaan darurat di kapal ikan

Keadaan darurat adalah kejadian yang tiba-tiba mengancam jiwa awak, keselamatan kapal, atau lingkungan, dan menuntut tindakan segera yang berbeda dari kerja biasa. Di kapal penangkap ikan, jenis yang paling sering dihadapi adalah sebagai berikut.

Keadaan darurat	Contoh penyebab di kapal ikan	Bahaya utama

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kebakaran	kebocoran solar ke bagian panas mesin, korsleting panel, minyak goreng di dapur	api menjalar, asap, kehilangan tenaga
Banjir atau kebocoran	pipa air laut pecah, lambung bocor setelah menabrak, poros baling-baling bocor	kapal tenggelam atau kehilangan daya apung dan stabilitas
Kandas	kapal terdampar di gosong pasir atau karang saat air surut	lambung bocor, kapal miring, pendingin tersumbat pasir
Tubrukan	menabrak kapal lain atau dermaga	lambung robek, korban luka
Orang jatuh ke laut	licin di geladak saat menarik jaring atau rawai	tenggelam, hipotermia, korban hilang dari pandangan
Blackout dan kehilangan kemudi	semua generator mati, rantai atau sistem kemudi macet	kapal tak terkendali dan hanyut
Jaring atau tali melilit	jaring masuk ke baling-baling, jaring tersangkut dasar laut dan menarik kapal	mesin mati, kapal miring tajam
Gas beracun di ruang tertutup	ikan busuk di palka, karat di tangki	pingsan dan kematian dalam hitungan menit
Meninggalkan kapal	semua upaya di atas gagal dan kapal tidak dapat dipertahankan	dingin, tenggelam, tersesat di laut

Satu hal perlu kamu pahami sejak awal: **meninggalkan kapal adalah pilihan terakhir**, bukan reaksi pertama. Kapal sendiri adalah "rakit" terbesar dan paling terlihat. Awak baru turun ke rakit penolong bila nakhoda memerintahkannya. Bahasan gas beracun dan pertolongan korban ada di sub bab 2.2.

2. Isyarat darurat

Isyarat darurat adalah bunyi atau tanda yang artinya sudah disepakati, sehingga seluruh awak langsung tahu apa yang terjadi hanya dengan mendengarnya. Standar internasionalnya, yang ditetapkan SOLAS dan Kode Alat Penolong (LSA Code) untuk kapal-kapal yang tercakup dan lazim diikuti juga oleh kapal ikan, adalah **isyarat bahaya umum**: **tujuh tiupan pendek atau lebih disusul satu tiupan panjang** pada peluit atau sirene kapal, dan dibunyikan juga lewat bel listrik. Artinya: "ada keadaan darurat, semua awak ke titik kumpul". Isyarat ini hanya memanggil. Jenis keadaannya kemudian diumumkan nakhoda lewat pengeras suara atau perintah langsung. **Perintah meninggalkan kapal** diucapkan nakhoda secara lisan; ia tidak mengandalkan bunyi bel saja.

Untuk keadaan tertentu, banyak kapal memakai isyarat sendiri yang tertulis di sijil. Kebiasaan yang umum adalah bel yang berbunyi **terus-menerus** untuk kebakaran dan **tiga tiupan panjang** untuk orang jatuh ke laut. Tetapi ini kebiasaan, bukan satu-satunya aturan: tiap kapal boleh berbeda. **Isyarat yang berlaku adalah yang tertulis pada sijil kapalmu.** Lihat Gambar 2.1.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Isyarat darurat di kapal dan artinya

Isyarat (bunyi)	Artinya	Awak melakukan
●●●●●●● — *7 tiupan pendek + 1 panjang*	**Isyarat BAHAYA UMUM (baku internasional)**	Ke titik kumpul sesuai sijil, pakai jaket penolong
——— *bel terus-menerus (umum dipakai)*	**KEBAKARAN**	Jalankan tugas kebakaran sesuai sijil
— — — *3 tiupan panjang (umum dipakai)*	**ORANG JATUH KE LAUT**	Lempar pelampung, tunjuk korban, olah gerak sesuai sijil
"Tinggalkan kapal!" *pengumuman lisan nakhoda*	**PERINTAH MENINGGALKAN KAPAL**	Ke titik kumpul rakit, naik rakit sesuai urutan

Yang berlaku di kapalmu = yang tertulis di SIJIL. Hanya isyarat bahaya umum yang baku secara internasional.

● tiupan pendek — tiupan panjang

Gambar 2.1 Isyarat darurat yang umum dipakai di kapal dan artinya. Hanya isyarat bahaya umum yang baku secara internasional; isyarat lain mengikuti sijil kapal. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Ada dua kebiasaan sederhana yang menyelamatkan banyak orang. Pertama, **hafalkan isyarat di kapalmu pada hari pertama naik**, bukan pada hari darurat. Kedua, **dengarkan sampai selesai**: bel kebakaran yang lama terdengar berbeda dari tujuh tiupan pendek. Menukar dua isyarat berarti menjalankan tugas yang salah, dan dalam keadaan darurat tugas yang salah sama berbahayanya dengan tidak bertugas.

3. Sijil: siapa melakukan apa

Sijil (*muster list*, juga disebut daftar tugas darurat) adalah dokumen yang menetapkan **untuk tiap isyarat, tiap awak harus melakukan apa dan berkumpul di mana**. Sijil ditempel di tempat yang mudah dilihat, misalnya anjungan, lorong, ruang awak, dan kamar mesin. Gambar 2.2 memperlihatkan contohnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

SIJIL DARURAT

KM SAMUDRA KARYA 8 · berlaku Januari 2027 · disahkan: Nakhoda

2

Jabatan	ISYARAT BAHAYA UMUM	KEBAKARAN	ORANG JATUH KE LAUT
Nakhoda	Ke anjungan, memimpin semua tindakan	Memimpin; memutuskan CO_2 dan bantuan radio	Memerintahkan olah gerak, memberi tanda bahaya
Juru mudi	Anjungan: kemudi + radio; rakit KANAN	Mengemudi, menjauhkan kapal dari asap	Memegang kemudi, mengamati korban
KKM	Kamar mesin, lalu rakit KIRI	Memimpin pemadaman di kamar mesin	Siaga di kamar mesin, siapkan olah gerak
Masinis II	Matikan mesin atas perintah, lalu rakit KIRI	Tutup katup cepat dan ventilasi atas perintah KKM	Siaga di kamar mesin, jaga mesin
1 **Oiler (Kasim)**	Rakit KIRI, bawa kotak P3K	**Siapkan selang pemadam di pintu kamar mesin** 3	Siaga di kamar mesin, menunggu perintah olah gerak
ABK dek	Rakit KANAN, siapkan rakit penolong	Regu pemadam: semprot sekat dari geladak	Lempar pelampung, tunjuk korban terus-menerus
Juru masak	Rakit KANAN, bawa selimut dan air	Matikan kompor dan gas, siapkan P3K	Siapkan selimut dan pakaian kering

(1) cari baris jabatanmu (2) cari kolom isyarat yang terdengar
(3) titik temu baris dan kolom = tugasmu (kamu menjalankan tugas jabatanmu sendiri)

Gambar 2.2 Contoh sijil darurat kapal ikan fiktif, dengan anotasi cara membacanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Cara membacanya mudah: **cari barisnya dulu (jabatanmu), baru cari kolomnya (isyarat atau keadaan yang terdengar)**. Titik temu keduanya adalah tugasmu. Sijil yang baik memuat:

1. **Isyarat** untuk tiap keadaan darurat.
2. **Tugas tiap jabatan** pada tiap keadaan, termasuk tugas di kamar mesin seperti menutup katup, mematikan mesin, atau membawa pemadam.
3. **Titik kumpul**: tempat awak berkumpul, misalnya di dekat rakit penolong sisi kiri atau kanan. Awak yang berkumpul di tempat berbeda menyulitkan penghitungan.
4. **Regu darurat**: regu pemadam, regu penolong korban, dan regu pertolongan pertama, beserta pemimpinnya.
5. **Pengganti**: siapa yang menggantikan bila seseorang berhalangan atau menjadi korban.
6. **Pengesahan nakhoda** dan masa berlakunya. Sijil diperbarui tiap awak berganti.

Sijil hanya berguna bila **dilatihkan**. Latihan sijil (*drill*) dilakukan berkala: awak benar-benar membunyikan isyarat, berkumpul, memakai jaket penolong, dan menjalankan tugas. Latihan membuat tubuhmu hafal, sehingga saat darurat kamu tidak perlu berpikir lama.

Satu aturan penting tentang sijil: **kamu menjalankan tugas jabatanmu sendiri, bukan tugas rekan atau atasan.** Misalnya, tugas menutup katup cepat bahan bakar yang di sijil dipegang masinis tidak diambil alih oiler tanpa perintah. Alasannya, setiap tugas sudah dihitung agar tidak ada yang kosong dan tidak ada yang bertabrakan di ruang sempit. Bila pekerjaanmu sedang berlangsung ketika isyarat berbunyi, **tinggalkan dalam keadaan aman** (hentikan alat, tutup katup bila sempat dalam hitungan detik) lalu berangkat ke tugas darurat.

4. Prinsip tindakan: orang, kapal, lapor

Apa pun jenis daruratnya, urutan prioritas sama: **nyawa manusia selalu lebih dulu**, lalu kapal (sambil mencegah pencemaran), dan paling akhir hasil tangkapan serta alat tangkap. Seluruh tindakan awak dapat diringkas menjadi tiga langkah:

1. **Amankan orang.** Hentikan bahaya bagi orang, bantu korban, jauhkan awak dari api, air, atau gas.
2. **Amankan kapal.** Hentikan sumber masalah (padamkan api, tutup sumber air), jaga agar kapal tetap terapung, bertenaga, dan dapat dikemudikan.
3. **Laporkan.** Beri tahu anjungan dengan jelas: apa, di mana, seberapa parah, sudah dilakukan apa. Anjungan perlu gambaran lengkap untuk memutuskan, termasuk apakah harus meminta bantuan lewat radio.

Laporan di kapal berjalan **dua arah**. Anjungan memberi perintah, kamar mesin melaporkan hasilnya. Keputusan besar, seperti melepas gas pemadam ke seluruh ruang atau meninggalkan kapal, **dibuat nakhoda**, bukan oiler atau masinis sendirian.

5. Kebakaran

Api membutuhkan tiga hal sekaligus, disebut **segitiga api**: **bahan bakar**, **oksigen** (udara), dan **panas**. Hilangkan salah satunya, api padam. Semua cara memadamkan adalah salah satu dari tiga hal itu: **mendinginkan** (menyingkirkan panas, misalnya dengan air), **menutup**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(menyingkirkan oksigen, misalnya dengan busa, selimut api, atau gas CO_2), dan **memutus bahan bakar** (menutup katup bahan bakar).

Alat pemadam portabel disebut **APAR** (alat pemadam api ringan). Pilihlah menurut apa yang terbakar:

- **Air** cocok untuk benda padat seperti kayu, kain, dan kertas. Air **tidak dipakai** pada minyak panas (memercik dan menyebarkan api) maupun pada peralatan listrik hidup (menghantarkan arus).
- **Busa** cocok untuk benda padat dan cairan mudah terbakar seperti solar dan oli, karena menutup permukaan cairan.
- **Serbuk kimia kering** cocok untuk benda padat, cairan, dan gas; menghambat reaksi api. Ia berdebu dan menyulitkan pandangan.
- **CO_2** cocok untuk cairan dan peralatan listrik karena gasnya tidak menghantarkan arus dan tidak meninggalkan sisa. Gas ini menyingkirkan oksigen, sehingga **berbahaya bagi orang di ruang tertutup**.
- **Kimia basah** khusus untuk minyak masak panas di dapur.

Huruf kelas kebakaran (A, B, dan seterusnya) berbeda antarstandar, sehingga di sini kita membedakan menurut **bahan yang terbakar**.

Kebakaran kamar mesin adalah yang paling berbahaya di kapal ikan karena ruangnya sempit, penuh solar dan oli, dan menyimpan sumber tenaga kapal. Langkah yang baku, dengan alasan masing-masing:

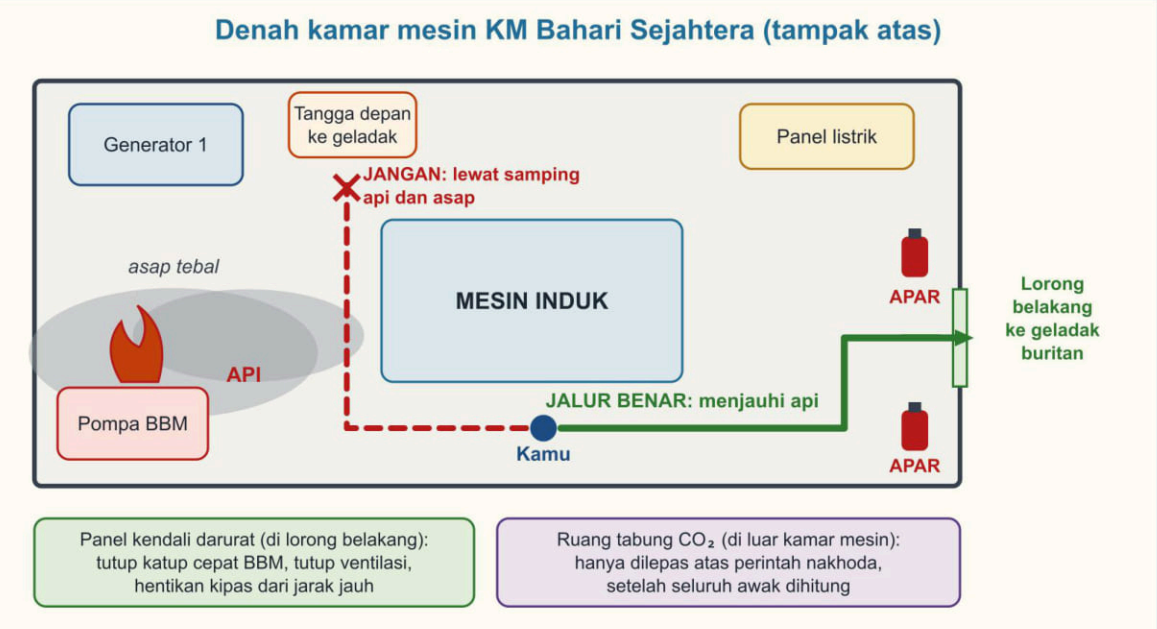
1. **Bunyikan alarm dan lapor ke anjungan.** Alasan: bantuan dan keputusan nakhoda harus segera berjalan, dan awak lain perlu tahu.
2. **Padamkan dengan APAR bila apinya masih kecil dan jalan keluarmu terbuka di belakangmu.** Alasan: api kecil mudah dipadamkan, tetapi jangan pernah membiarkan api berada di antara kamu dan pintu keluar.
3. **Bila api tidak padam atau membesar: mundur lewat jalur yang menjauhi api.** Alasan: asap menutup pandangan dan menurunkan kemampuan bernapas dalam hitungan menit. Jalur "terdekat" yang melewati samping api bukan jalur terbaik.
4. **Hentikan bahan bakar:** tutup **katup cepat** (*quick closing valve*) tangki bahan bakar dan matikan pompa bahan bakar, bila mungkin dari kendali jarak jauh di luar ruang. Alasan: tanpa pasokan, api kehabisan makanan.
5. **Hentikan udara:** tutup ventilasi, kipas, dan pintu kamar mesin. Alasan: api membutuhkan oksigen; udara segar yang masuk membesarkan api, jadi **jangan membuka pintu atau ventilasi demi mengeluarkan asap**.
6. **Dinginkan sekat di sekeliling** ruang yang terbakar dengan semprotan air dari luar, supaya api tidak menjalar lewat dinding baja yang panas.
7. **Hitung seluruh awak.** Alasan: sistem pemadam gas tidak boleh dilepas bila masih ada orang di dalam.
8. **Lepas CO_2 atas perintah nakhoda.** Alasan: gas ini mematikan bagi orang, dan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

keputusannya mempertimbangkan seluruh kapal. Setelah itu ruang dibiarkan tertutup sampai suhunya turun; jangan dibuka cepat-cepat.

Kebakaran listrik ditangani dengan memutus arus lebih dulu bila aman, lalu memakai CO_2 atau serbuk kimia kering. **Kebakaran dapur** oleh minyak goreng: matikan sumber panas atau gas, tutup wajan dengan selimut api atau pakai kimia basah; **jangan menyiram air** dan jangan membawa wajan terbakar berlari.

Pada kebakaran kamar mesin kamu perlu mengenal letak: **jalan keluar (minimal dua), APAR, katup cepat, tombol stop darurat, dan ruang CO_2**. Gambar 2.3 memperlihatkan contoh denah beserta jalur keluar yang benar.



Gambar 2.3 Denah kamar mesin fiktif yang menunjukkan jalan keluar, alat pemadam, katup cepat, dan jalur yang dipilih menjauhi api. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Kebocoran dan banjir

Kebocoran adalah masuknya air laut ke bagian kapal yang seharusnya kering. Penyebabnya bisa pipa air laut yang retak, sambungan katup yang lepas, lambung bocor, atau poros baling-baling yang bocor. Bahayanya bukan hanya air itu sendiri. Air yang bergerak bebas di dalam lambung membuat kapal lebih mudah miring dan terbalik, air dapat mencapai panel listrik dan menghentikan seluruh tenaga kapal, dan beratnya menurunkan daya apung kapal.

Karena itu penanganannya mengikuti urutan berikut:

1. **Beri tahu anjungan dan masinis jaga.** Alasan: tindakan harus terorganisasi, dan nakhoda perlu mempertimbangkan haluan dan bantuan.
2. **Cari dan hentikan sumber air.** Tutup katup di depan bagian yang bocor, atau tutup **katup sea chest** (katup pemasukan air laut dari lambung) bila sumbernya pipa air laut. Bila sumber tidak bisa dikunci, tutup dengan sumbat kayu, tambalan darurat, atau semen cepat kering sesuai peralatan kapal.
3. **Pastikan tenaga untuk pompa tetap ada.** Bila ada generator cadangan yang pendinginnya terpisah dan siap, hidupkan dan alihkan beban lebih dulu sebelum menghentikan generator yang pipa pendinginnya bocor. Alasan: pompa bilga digerakkan listrik, dan kapal yang kehilangan listrik kehilangan pompanya.
4. **Buang air dengan pompa bilga. Bilga** adalah bagian terbawah lambung tempat air terkumpul. Pantau ketinggian air: apakah turun, tetap, atau naik. Bila naik meski pompa jalan, laporkan segera.
5. **Pertahankan sekat kedap air.** Pintu dan sekat yang membagi lambung dibuat agar air hanya mengisi satu bagian. Membukanya "supaya air menyebar" justru menenggelamkan bagian lain.
6. **Matikan listrik hanya bila air sudah mengancam panel atau ada risiko sengatan.** Mematikan listrik terlalu cepat menghentikan pompa. Keputusannya diambil bersama anjungan.
7. **Bila air terus naik melebihi kemampuan pompa**, nakhoda dapat memutuskan meminta bantuan lewat radio atau mempersiapkan peninggalan kapal.

Kebocoran akibat tubrukan atau benturan: **bila haluan kapal lain menancap di lambungmu, jangan dilepas sebelum kebocoran terkendali**, karena kapal penubruk bisa menjadi "sumbat". Lepasnya mendadak membuka lubang penuh.

7. Keadaan darurat lainnya

- **Orang jatuh ke laut.** Siapa pun yang melihat berteriak "orang jatuh ke laut" dan **melempar pelampung penolong (lifebuoy)** sedekat mungkin ke korban, memakai yang berlampu pada malam hari, lalu **seorang awak terus menunjuk ke arah korban tanpa mengalihkan pandangan** agar ia tidak hilang dari pantauan. Anjungan membunyikan isyarat, membelokkan kapal agar baling-baling menjauhi korban, dan kamar mesin siaga menjalankan perintah mesin. Penunjuk tidak pindah tugas sampai korban diangkat. Pembahasan lengkap pencarian dan pengangkatan ada di sub bab 2.3.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **Kandas.** Jangan langsung memacu mesin mundur penuh. Periksa lebih dulu apakah lambung bocor dengan mengukur isi tangki dan ruang dasar (*sounding*). Awasi saringan air laut dan suhu mesin, karena pasir dapat terhisap lewat sea chest dan merusak pompa pendingin. Bila air sedang surut, menunggu **pasang** sering menjadi cara paling aman untuk lepas. Jangan membuang bahan bakar ke laut agar kapal ringan, karena itu mencemari.
- **Blackout dan kehilangan kemudi.** Hidupkan generator cadangan atau generator darurat sesuai prosedur, pasang kemudi darurat, dan beri tahu kapal sekitar bahwa kapalmu tidak dapat bermanuver (lampu dan tanda khusus). Selama kapal tak bertenaga, jangkar dapat menahan kapal agar tidak hanyut ke karang.
- **Jaring melilit baling-baling atau jaring tersangkut dasar laut.** Hentikan mesin dan putuskan penggerak sebelum ada yang masuk ke air. Menarik kapal dengan mesin sementara jaring tersangkut dapat memiringkan kapal tajam; tali tarik dipotong bila keselamatan kapal terancam. Alat tangkap adalah barang; awak dan kapal lebih berharga.

8. Alat keselamatan

Kapal membawa dua kelompok alat keselamatan (Gambar 2.4).



Gambar 2.4 Alat keselamatan perorangan (kiri) dan kelompok (kanan) beserta fungsinya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Alat perorangan dipakai satu orang:

- **Jaket penolong (*lifejacket*)** menjaga kepala tetap di atas air; dilengkapi peluit, lampu, dan pita pantul cahaya agar korban terlihat dan terdengar. Dipakai **sebelum** turun ke rakit, bukan sesudah jatuh ke air.
- **Pelampung penolong (*lifebuoy*)** berbentuk cincin, dilemparkan kepada orang di air; sebagian dilengkapi lampu atau tali.
- **Baju penyintas (*immersion suit*)** melindungi tubuh dari air dingin pada perairan yang suhunya rendah; di perairan hangat, jaket penolong dan pakaian yang menahan angin lebih sering menjadi perlengkapan utama.

Alat kelompok dipakai bersama:

- **Rakit penolong (*liferaft*)** adalah rakit tiup yang tersimpan dalam wadah. Wadahnya terikat di kapal dengan **pelepas hidrostatik** yang melepaskannya otomatis bila kapal tenggelam, dan dapat dikembangkan dengan menarik tali **painter**.
- **EPIRB** (*Emergency Position-Indicating Radio Beacon*) adalah pemancar darurat yang mengirim sinyal ke satelit pada frekuensi 406 MHz. Sinyalnya diteruskan ke pusat SAR dan membawa kode identitas kapal. Ia hidup otomatis bila terlepas dan mengapung, atau dihidupkan manual.
- **Suar dan isyarat asap** untuk memberi tanda pada kapal atau pesawat yang mencari.
- **Radio VHF** dan **SART** (pemancar yang tampak pada layar radar kapal penolong) untuk berkomunikasi dan memudahkan ditemukan.

Awak harus tahu **letak tiap alat** dan **cara memakainya**, dan alat harus diperiksa berkala. Rakit yang tanggal servisnya lewat, atau EPIRB yang baterainya habis, tidak dapat diandalkan.

9. Meninggalkan kapal

Setelah semua upaya gagal, nakhoda memberi **perintah meninggalkan kapal**. Urutan di kapal yang terlatih adalah sebagai berikut.

1. **Awak berkumpul di titik kumpul** menurut sijil, memakai pakaian yang hangat dan **jaket penolong**. Alasan: air laut dan angin malam menguras suhu tubuh, dan jaket menahanmu tetap di permukaan bila kamu jatuh.
2. **Tugas sijil dijalankan**, misalnya mematikan mesin atas perintah anjungan, menutup katup cepat, dan membunyikan pesan darurat lewat radio. Alasan: mesin berputar dan bahan bakar mengalir membahayakan rakit dan orang di air.
3. **Seluruh awak dihitung.** Alasan: tidak boleh ada yang tertinggal, dan jumlah itu dilaporkan kepada penolong.
4. **Rakit diturunkan atau dikembangkan** dan awak naik **melangkah** ke rakit dari geladak atau lewat tangga, bukan melompat dari ketinggian, agar tidak terluka atau jatuh ke air.
5. **Rakit dilepas dari kapal** dengan memotong tali painter, dan menjauh dari kapal yang tenggelam agar tidak tersedot.
6. **Di rakit**: tunjuk pemimpin, jaga agar semua orang berpegangan, hidupkan EPIRB, gunakan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

suar hanya bila ada kapal atau pesawat terlihat, jatah air dan makanan diatur, awak dijaga tetap hangat dan kering, dan jaga bergilir.

Ringkasnya: **orang tetap di kapal sampai diperintahkan, lalu jaket, titik kumpul, hitung, rakit.** Jangan mengurutkannya terbalik.

10. Ringkasan konsep

Keadaan darurat di kapal ikan datang dalam bentuk kebakaran, kebocoran, kandas, tubrukan, orang jatuh ke laut, blackout, jaring melilit, gas beracun, dan akhirnya peninggalan kapal. Isyarat dan sijil membuat semua orang tahu apa yang harus dilakukan; kamu menjalankan tugas jabatanmu sendiri. Tindakan dilakukan dengan prioritas orang, kapal, lalu laporan, dan keputusan besar ada di tangan nakhoda.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Membaca sijil untuk dua isyarat berbeda

KM Samudra Karya 8 sedang menarik jaring pada Maret 2027. Dua kali isyarat berbunyi hari itu dalam latihan sijil. Sijil kapal menyebut: untuk **isyarat bahaya umum**, oiler Kasim menuju titik kumpul rakit kiri dengan membawa kotak pertolongan pertama; untuk **kebakaran**, oiler Kasim menyiapkan selang pemadam di pintu kamar mesin; untuk **orang jatuh ke laut**, oiler Kasim siaga di kamar mesin menunggu perintah olah gerak. Saat latihan pertama bel berbunyi terus-menerus, dan saat latihan kedua terdengar tiga tiupan panjang. Menurut sijil kapal itu, bel terus-menerus berarti kebakaran dan tiga tiupan panjang berarti orang jatuh ke laut. Kasim sedang menggulung tali di geladak. Tentukan tugas Kasim pada kedua latihan. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Tulis dulu baris jabatan: oiler. Tugas untuk tiap isyarat sudah tertera.
2. Cocokkan isyarat dengan keadaan. Latihan pertama: bel terus-menerus berarti **kebakaran**. Latihan kedua: tiga tiupan panjang berarti **orang jatuh ke laut**.
3. Latihan pertama: Kasim meninggalkan tali dalam keadaan aman, lalu menyiapkan selang pemadam di pintu kamar mesin. Bukan titik kumpul rakit; itu tugas isyarat bahaya umum.
4. Latihan kedua: Kasim menuju kamar mesin dan siaga menunggu perintah olah gerak, bukan melempar pelampung, karena pelampung bukan tugas jabatannya di sijil ini.
5. Periksa jebakan: tiga tugas Kasim jelas berbeda. Menukar dua isyarat berarti membawa kotak P3K ke titik kumpul ketika api sebenarnya menunggu selang.

Jawaban: kebakaran, menyiapkan selang pemadam di pintu kamar mesin; orang jatuh ke laut, siaga di kamar mesin menunggu perintah olah gerak.

Contoh 2 — Lambung bocor akibat benturan

Pukul 02.30 pada April 2027, KM Tirta Jaya 3 menabrak kayu hanyut. Oiler Kardi mendengar bunyi benturan di dekat kamar mesin, lalu melihat air menyembur dari retakan kecil pada pelat lambung sisi kanan, sekitar 30 cm di atas lantai kamar mesin. Pompa bilga listrik bekerja, tetapi air di bilga tetap naik pelan, sekitar 2 cm tiap 10 menit. Di kamar mesin tersedia baji kayu, kain,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dan semen cepat kering. Genset menyuplai listrik secara normal, dan panel listrik berada di sisi kiri, jauh dari titik bocor. Susunlah urutan tindakan Kardi. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. **Lapor** ke anjungan dan masinis jaga: lokasi bocor, bentuknya, dan laju kenaikan air. Alasan: nakhoda perlu menimbang haluan, kecepatan, dan bantuan.
2. **Pertahankan listrik dan pompa bilga.** Air masih jauh dari panel, dan mematikan listrik berarti menghentikan pompa. Karena sumber air bukan katup yang dapat ditutup, pompa saja belum cukup.
3. **Sumbat retakan** dengan baji kayu berbalut kain, tekan kuat, lalu perkuat dengan semen cepat kering atau tambalan lain sesuai peralatan kapal. Alasan: air harus dihentikan di sumbernya.
4. **Pantau ketinggian air di bilga**: turun berarti terkendali, tetap berarti pompa mengimbangi, naik berarti laporkan segera.
5. **Jangan membuka sekat kedap air** dan periksa ruang di sebelahnya (palka, ruang aki) untuk memastikan tidak ikut kemasukan air.
6. **Bila air naik melebihi kemampuan pompa**, nakhoda memutuskan meminta bantuan lewat radio dan menyiapkan peninggalan kapal.
7. Catat kejadian, waktu, dan tindakan.

Jawaban: lapor; listrik dan pompa bilga dipertahankan; retakan disumbat dan ditambal; air dipantau; sekat tetap tertutup; bantuan atas keputusan nakhoda bila air tidak terkendali.

Contoh 3 — Api kecil pada genset yang masih dapat dipadamkan

Pukul 21.15 pada Mei 2027, saat KM Bintang Fajar berlayar, oiler Wahid melihat solar yang merembes dari sambungan selang bahan bakar genset 1 menetes ke penutup knalpot yang panas, lalu menyala. Apinya masih kecil, sebesar telapak tangan, dan berada di sisi genset. Pintu keluar kamar mesin ada di belakang Wahid, jadi api tidak menghalangi jalannya. Di dinding dekat pintu tersedia APAR air dan APAR busa. Masinis jaga Gunawan berada di ruang kontrol, sekitar 5 meter dari Wahid. Tentukan tindakan Wahid dan Gunawan. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. **Bunyikan alarm dan teriak** agar Gunawan dan anjungan segera tahu.
2. **Pilih APAR busa, bukan APAR air.** Solar adalah cairan mudah terbakar; air memercikkan dan menyebarkan api.
3. **Padamkan dari jarak aman** dengan pintu keluar tetap di belakang Wahid. Semprotkan busa ke pangkal api sambil menyapu, bukan ke nyala di atasnya.
4. **Hentikan bahan bakar**: Gunawan, sesuai tugas masinis jaga, menghentikan genset 1, menutup katup bahan bakarnya, dan memindahkan beban ke genset 2 bila tersedia.
5. **Bila api membesar atau tidak segera padam**, Wahid mundur lewat pintu dan keadaan ditangani sebagai kebakaran kamar mesin: lapor ke nakhoda, tutup katup cepat dan ventilasi, hitung awak.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. **Setelah padam**, awasi titik api dan knalpot beberapa waktu dengan APAR siap di tangan, sebab panas knalpot dapat menyalakan sisa solar lagi. Serap sisa solar, simpan majun di wadah tertutup, dan perbaiki sambungan selang sebelum genset dihidupkan lagi.
7. **Laporkan kepada nakhoda dan catat** kejadian beserta tindakannya.

Jawaban: alarm; APAR busa dari jarak aman dengan jalan keluar terbuka; masinis jaga menghentikan genset dan bahan bakar; mundur dan tangani sebagai kebakaran besar bila api membesar; periksa ulang, perbaiki sambungan, lapor, dan catat.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

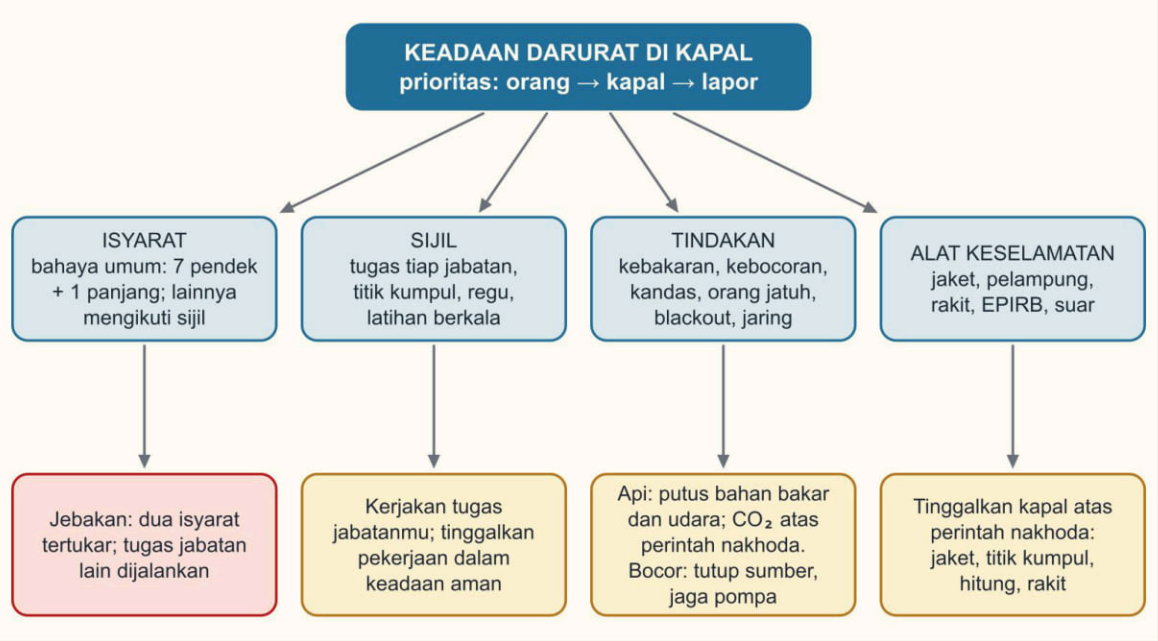
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Prioritas:** nyawa manusia selalu lebih dulu, lalu kapal (sambil mencegah pencemaran), paling akhir hasil tangkapan dan alat tangkap. Langkah umum: amankan orang, amankan kapal, laporkan.
- **Isyarat bahaya umum** adalah tujuh tiupan pendek atau lebih disusul satu tiupan panjang; isyarat lain mengikuti sijil kapalmu.
- **Sijil** menetapkan tugas tiap jabatan dan titik kumpul; kamu menjalankan tugas jabatanmu sendiri, setelah meninggalkan pekerjaan dalam keadaan aman.
- **Kebakaran:** api butuh bahan bakar, oksigen, dan panas. Di kamar mesin: lapor, padamkan bila kecil, keluar lewat jalur menjauhi api, tutup katup cepat dan ventilasi, hitung awak, CO_2 atas perintah nakhoda.
- **Kebocoran:** lapor, hentikan sumber (tutup katup), jaga listrik untuk pompa bilga, buang air, pertahankan sekat kedap air.
- **Meninggalkan kapal** hanya atas perintah nakhoda: jaket, titik kumpul, tugas sijil, hitung awak, rakit.

Gambar 2.5 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 2.5 Peta konsep keadaan darurat di kapal: isyarat, sijil, tindakan, dan alat keselamatan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal keadaan darurat:

1. **Tentukan keadaan dulu**: kebakaran, kebocoran, orang jatuh, atau peninggalan kapal. Isyarat, sijil, atau denah di soal biasanya memberi tahu.
2. **Cari jabatanmu di sijil atau tabel.** Bila soal memberi tabel, tunjuk baris jabatan dan kolom isyarat; jangan memakai tugas jabatan lain.
3. **Cek keadaan sekitarmu**: apakah pekerjaanmu sudah aman ditinggalkan? Apa pendukung yang masih berfungsi (listrik, pompa)?
4. **Periksa urutan** bila soal meminta tindakan yang paling tepat: lapor, hentikan sumber, hitung awak, baru tindakan besar seperti CO_2 atau peninggalan kapal.
5. **Tolak pilihan yang membahayakan diri sendiri atau orang lain**, walau terdengar cepat.

Jebakan khas:

- **Dua isyarat tertukar.** Pilihan yang benar memakai tugas isyarat yang terdengar, bukan tugas isyarat lain yang jabatannya juga sama.
- **Listrik dimatikan padahal pompa bilga perlu listrik.** Mematikan listrik hanya bila ada ancaman nyata, bukan karena air "menyentuh lantai".
- **Jalur "terdekat" yang dekat api.** Jalur keluar yang tepat menjauhi api dan asap, walau lebih panjang.
- **Membuka pintu atau ventilasi agar asap keluar.** Ini memberi oksigen pada api.
- **CO_2 dilepas sebelum awak dihitung** atau tanpa perintah nakhoda.
- **Membuka sekat kedap air agar air menyebar.** Tindakan ini menenggelamkan bagian yang tadinya aman.
- **Tugas diambil dari jabatan lain** atau keputusan nakhoda diambil oleh oiler.
- **Menunda pelampung** untuk menelepon dulu pada kejadian orang jatuh ke laut.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memuat potongan sijil dan sebuah bel yang berbunyi ketika seorang oiler sedang bekerja. Gunakan bagian 2 dan 3 (isyarat dan sijil) serta Gambar 2.1 dan 2.2: pastikan dulu keadaan apa yang ditandai bunyi itu, lalu cari jabatan yang diminta pada tabelnya. Jangan memilih tugas yang terdengar benar tetapi milik isyarat atau jabatan lain.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Berikut potongan sijil darurat (muster list) KM Mina Sejahtera 12 (2027).

Isyarat	Keadaan	Tugas oiler (Hasan)	Tugas Masinis III
7 pendek + 1 panjang	Bahaya umum, bersiap meninggalkan kapal	Memakai jaket keselamatan, membawa selimut ke titik kumpul rakit	Mematikan mesin bantu atas perintah KKM, lalu ke titik kumpul
Bel terus-menerus ≥ 10 detik	Kebakaran	Membawa APAR CO_2 kamar mesin ke pintu kamar mesin, bergabung dengan regu pemadam	Menutup katup cepat bahan bakar atas perintah KKM
3 panjang	Orang jatuh ke laut	Ke anjungan, mengamati laut dari sisi kanan	Siaga di kamar mesin untuk olah gerak

Pukul 11.20 Hasan sedang membersihkan saringan air laut di kamar mesin ketika bel berbunyi terus-menerus sekitar 15 detik. Katup sea chest saringan itu sudah ditutup sejak awal pekerjaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Hasan yang paling tepat adalah ....

A. Membawa APAR CO_2 ke pintu kamar mesin dan bergabung dengan regu pemadam
B. Memakai jaket keselamatan lalu menuju titik kumpul di dekat rakit penolong
C. Menuju anjungan dan mengamati permukaan laut dari sisi kanan kapal
D. Menutup katup cepat bahan bakar tanpa menunggu perintah dari KKM
E. Menyelesaikan pemasangan saringan dulu, lalu menunggu perintah lanjutan

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Sijil darurat menetapkan isyarat setiap keadaan darurat dan tugas setiap awak. Awak menjalankan tugas jabatannya sendiri untuk isyarat yang terdengar, setelah meninggalkan pekerjaan dalam keadaan aman.

Langkah:
1. Bel terus-menerus 15 detik (≥ 10 detik) → kebakaran.
2. Tugas oiler pada kebakaran: membawa APAR CO_2 kamar mesin ke pintu kamar mesin dan bergabung dengan regu pemadam.
3. Pekerjaan saringan sudah aman ditinggalkan karena katup sea chest tertutup.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✓ Sesuai baris "kebakaran" untuk jabatan oiler.
- **B.** ✗ Jebakan: itu tugas oiler untuk isyarat 7 pendek + 1 panjang (bahaya umum).
- **C.** ✗ Jebakan: itu tugas oiler untuk isyarat orang jatuh ke laut.
- **D.** ✗ Menutup katup cepat adalah tugas Masinis III dan dilakukan atas perintah KKM.
- **E.** ✗ Isyarat kebakaran tidak menunggu pekerjaan selesai; pekerjaan sudah aman ditinggalkan karena katup sea chest tertutup.

Jawaban: A.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tentukan dulu jenis keadaannya, lalu tuliskan urutan tindakan sebelum memilih jawaban.

1. Pukul 03.10 (2027), alarm bilga kamar mesin KM Dewi Samudra berbunyi. Oiler melihat air laut menyembur dari pipa yang retak tepat setelah katup sea chest pompa pendingin genset 1. Air sudah menyentuh pelat lantai, tetapi masih jauh di bawah panel listrik. Genset 1 dan pompa bilga listrik masih bekerja; genset 2 (pendinginnya terpisah) siap dihidupkan. Kamar mesin dan palka ikan dibatasi sekat kedap air berpintu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat dalam keadaan darurat ini adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memberi tahu anjungan dan masinis jaga sambil memulai penanganan kebocoran.
☐ B. Menghidupkan genset 2, memindahkan beban, lalu menutup katup sea chest genset 1.
☐ C. Mematikan seluruh listrik kamar mesin segera karena air sudah menyentuh lantai.
☐ D. Menyalakan pompa bilga dan memantau apakah ketinggian air mulai turun.
☐ E. Membuka pintu sekat ke palka agar air menyebar dan ketinggiannya cepat turun.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Pukul 14.20 (2027), api di genset 1 KM Cakrawala 5 membesar dan asap tebal memenuhi bagian depan kamar mesin; dua APAR sudah dipakai tetapi api tidak padam. Masinis Hadi dan oiler Ucok berada di dekat panel listrik. Letak tangga, peralatan darurat, dan api ditunjukkan pada denah. Sistem CO_2 kamar mesin hanya boleh dilepas atas perintah nakhoda.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Hadi dan Ucok yang paling tepat adalah ....



A. Lewat Tangga A ke ruang CO_2, tutup ventilasi, lalu segera lepaskan CO_2
B. Bertahan dengan APAR tersisa, buka pintu kamar mesin agar asap keluar
C. Lewat Tangga B, tutup katup cepat & ventilasi, lalu lepas CO_2 sebelum hitung awak
D. Lewat Tangga B, buka ventilasi agar asap keluar, lalu tunggu perintah
E. Lewat Tangga B, tutup katup cepat & ventilasi, hitung awak, CO_2 atas perintah

Kunci singkat: 1. A, B, D 2. E

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa menutup katup cepat dan ventilasi harus dilakukan sebelum CO_2 dilepas, dan mengapa awak harus dihitung lebih dulu?
- Mengapa pada kebocoran di kamar mesin listrik tidak dimatikan begitu saja, dan kapan listrik baru perlu dimatikan?
- **Yang harus kuingat:** orang lebih dulu, lalu kapal, lalu lapor; jalankan tugas jabatanmu pada sijil; api padam bila bahan bakar, udara, atau panasnya dihilangkan; air masuk dihentikan sumbernya sambil menjaga pompa tetap hidup.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-2.1

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 2.2 · Keadaan darurat pada awak kapal: pertolongan pertama

SMKTKPI-2.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengorganisasikan tindakan dan memberikan bantuan** kepada awak yang mengalami keadaan darurat: terbakar, tersengat listrik, terjatuh, kemasukan benda asing di mata, atau pingsan di ruang tertutup. Soalnya berupa kasus kerja yang menggambarkan seorang awak terluka di tengah laut, lengkap dengan alat yang tersedia, lalu bertanya **tindakan pertama yang paling tepat dan urutannya**. Pada soal pilihan ganda kompleks, kamu menilai satu per satu pernyataan, dan satu tindakan "terdengar baik" yang keliru sudah cukup membuat jawabanmu salah.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan prinsip pertolongan pertama dan urutan **DRABC**;
- memberi pertolongan awal pada luka bakar, sengatan listrik, perdarahan, dugaan cedera tulang belakang, dan benda asing di mata;
- menjelaskan mengapa penolong tidak boleh masuk ke ruang tertutup tanpa perlindungan napas, dan cara menolongnya dengan aman;
- mengorganisasikan pertolongan: pemimpin, pembagian tugas, pencatatan, dan permintaan saran medis lewat radio;
- menyebutkan isi kotak P3K kapal dan fungsinya.

◆ KONSEP INTI

Pukul dua dini hari, kapalmu masih sembilan jam dari pelabuhan terdekat. Seorang oiler terpeleset di tangga kamar mesin dan tidak bergerak. Dokter jauh, ambulans tidak ada, dan yang tersedia hanya awak, kotak P3K, dan radio. Beginilah keadaan sebagian besar kecelakaan di kapal ikan. Karena itu setiap awak perlu menguasai **pertolongan pertama**: bantuan awal yang diberikan segera, dengan alat seadanya, oleh orang yang berada di tempat kejadian, **sampai bantuan medis tiba atau korban dapat dibawa ke fasilitas kesehatan**. Pertolongan pertama bukan pengobatan. Ia memiliki tiga tujuan: **menyelamatkan nyawa, mencegah keadaan memburuk, dan membantu pemulihan**.

1. Prinsip dasar: selamat dulu, lalu menolong

Aturan pertama yang menyelamatkan penolong adalah: **jangan menambah korban**. Banyak korban kedua jatuh karena penolong langsung menerjang bahaya yang sama dengan korban pertama: menyentuh orang yang masih dialiri listrik, turun ke ruang berisi gas, atau melompat ke laut tanpa tali. Di kapal ikan hal ini sering terjadi karena rekan sekerja ingin

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

menolong secepatnya. Karena itu urutan berpikir selalu dimulai dari **keselamatan diri dan sekitar**.

Urutan itu diringkas sebagai **DRABC**. Sebagian pedoman menambahkan S (*send for help*, minta bantuan) dan D (defibrilasi) menjadi DRSABCD; di buku ini "minta bantuan" disisipkan setelah R, sebab penolong yang sendirian tetap perlu memanggil orang lain sejak awal. Lihat Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Urutan DRABC: bahaya, respons, jalan napas, napas, sirkulasi, dengan minta bantuan sejak awal. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **D — Danger (bahaya).** Periksa sekitarmu: apakah korban masih terkena arus listrik, ada gas, api, mesin berputar, atau kapal sedang miring? Hentikan atau jauhi bahaya itu, atau minta orang lain menghentikannya. Alasan: penolong yang celaka tidak dapat menolong siapa pun.
2. **R — Respons.** Panggil nama korban dan tepuk bahunya. Bila tidak ada jawaban, korban tidak sadar. Alasan: tingkat kesadaran menentukan langkah berikutnya.
3. **Minta bantuan** (teriak, bunyikan alarm, lapor ke anjungan) **dan ambil kotak P3K**. Alasan: pertolongan yang baik membutuhkan lebih dari satu orang, dan anjungan perlu mengetahui keadaannya.
4. **A — Airway (jalan napas).** Pastikan jalan napas terbuka. Pada korban tidak sadar, dongakkan kepala dan angkat dagu perlahan. Bersihkan benda yang terlihat di mulut. Alasan: lidah korban tidak sadar dapat menutup jalan napas.
5. **B — Breathing (napas).** Lihat gerak dada, dengarkan, dan rasakan napas selama tidak lebih dari 10 detik. Alasan: tanpa napas, otak kekurangan oksigen dalam beberapa menit.
6. **C — Circulation (sirkulasi).** Periksa **perdarahan hebat** dan hentikan lebih dulu, lalu periksa tanda sirkulasi (warna kulit, denyut). Alasan: darah yang terus keluar dapat mematikan dalam hitungan menit. Pengecualian: bila sejak langkah D tampak darah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

menyembur deras, tekan luka itu segera tanpa menunggu langkah A dan B. Sebaliknya, jangan menunda RJP hanya untuk meraba denyut: pada korban tidak sadar yang tidak bernapas normal, RJP dimulai.

Dua situasi di sini membedakan urutan tindakanmu. Bila korban **tidak sadar dan tidak bernapas normal**, mulailah **resusitasi jantung paru (RJP)** (bagian 3). Bila korban **tidak sadar tetapi bernapas**, letakkan dalam **posisi pemulihan** (miring) agar lidah dan muntahan tidak menutup jalan napas, kecuali bila dicurigai cedera tulang belakang (bagian 7).

2. Mengorganisasikan pertolongan

Di kapal ikan yang sempit, pertolongan sering menjadi kacau: tiga orang memberi tiga saran berbeda, dan korban malah dipindahkan ke sana kemari. Karena itu pertolongan perlu **diorganisasikan**:

1. **Satu orang memimpin.** Biasanya awak yang paling terlatih P3K atau yang ditunjuk sijil. Ia mengambil keputusan, yang lain menjalankan.
2. **Bagi tugas:** satu orang bersama korban, satu orang melapor ke anjungan dan mengambil kotak P3K, satu orang mengamankan tempat kejadian (misalnya mematikan mesin atau memutus listrik), satu orang mencatat waktu dan keadaan korban.
3. **Catat**: jam kejadian, apa yang terjadi, kondisi korban (sadar atau tidak, napas, perdarahan), tindakan yang sudah diberikan, dan perubahannya. Catatan ini diperlukan petugas medis.
4. **Laporkan ke nakhoda**, yang memutuskan langkah besar: meminta **saran medis lewat radio**, mengubah haluan ke pelabuhan terdekat, atau meminta evakuasi. Layanan saran medis lewat radio (*radio medico*) memungkinkan dokter di darat membimbing awak di kapal; siapkan data korban: usia, kesadaran, napas, denyut, riwayat penyakit, kejadian, dan tindakan yang telah dilakukan.

3. Henti napas dan henti jantung: RJP

Kadang korban tidak sadar dan tidak bernapas normal. Ini bisa terjadi karena tersengat listrik, tenggelam, keracunan gas, atau kekurangan oksigen. Ia disebut **henti napas atau henti jantung**, dan pertolongannya adalah **RJP (resusitasi jantung paru)**: menekan dada untuk menggantikan kerja jantung dan, bila penolong mampu, memberi napas bantuan.

Langkah RJP untuk orang dewasa:

1. **Pastikan aman, minta bantuan.** Orang lain membawa kotak P3K dan melapor. Alasan: RJP melelahkan dan harus bergantian.
2. **Baringkan korban telentang di permukaan keras**, buka baju di dada.
3. **Tekan dada**: letakkan tumit satu tangan di tengah dada, tangan lain di atasnya, lengan lurus. Tekan **sedalam sekitar 5 sampai 6 cm** dengan kecepatan **100 sampai 120 kali per menit**, dan biarkan dada naik penuh di antara tekanan. Alasan: tekanan yang cukup dalam dan cepat memaksa darah beredar ke otak dan jantung.
4. **Bila terlatih, beri napas bantuan**: setelah **30 tekanan**, dongakkan kepala, tutup

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

hidung, dan tiupkan napas sebanyak **2 kali**, masing-masing sekitar satu detik hingga dada tampak naik. Ulangi siklus **30:2**. Alasan: napas bantuan membawa oksigen baru, terutama penting bila penyebab henti jantung adalah kekurangan oksigen, seperti tenggelam atau keracunan gas.

5. **Bila tidak terlatih atau tidak mau meniup**, lakukan **tekan dada saja** tanpa henti. Itu jauh lebih baik daripada tidak berbuat apa-apa.
6. **Jangan berhenti** sampai korban bernapas normal, bantuan tenaga kesehatan mengambil alih, atau penolong kelelahan dan tidak ada pengganti. Bergantian tiap beberapa menit agar tekanan tetap kuat.

Bila kapal memiliki **AED** (alat kejut jantung otomatis), nyalakan dan ikuti perintah suaranya. Pada **korban tenggelam**, napas bantuan lebih penting daripada pada henti jantung biasa, sehingga mulailah dengan beberapa napas bantuan bila kamu terlatih.

Satu hal yang sering keliru: RJP **tidak menunggu** saran dokter lewat radio. Mulai segera; saran medis berjalan sambil kamu menekan dada.

4. Perdarahan

Luka yang berdarah deras bisa mengancam nyawa dalam hitungan menit. Penanganannya:

1. **Tekan langsung** pada luka dengan kasa atau kain bersih (pakai sarung tangan atau kantong plastik bila ada, supaya darah tidak mengenai kulitmu).
2. **Tinggikan** bagian yang luka bila tidak ada patah tulang.
3. **Bila kasa basah oleh darah, tambahkan kasa baru di atasnya.** Jangan membuka balutan pertama, karena bekuan darah yang mulai terbentuk ikut terlepas.
4. **Balut cukup kuat** untuk menahan tekanan, tetapi jari di ujung anggota tubuh tetap hangat dan berwarna.
5. Bila perdarahan hebat di lengan atau tungkai tidak berhenti dengan cara ini dan tersedia pengikat khusus (*tourniquet*), pasang di atas luka sesuai petunjuk dan catat jamnya.
6. Baringkan korban dan jaga tetap hangat; pantau kesadarannya.

5. Luka bakar

Luka bakar adalah kerusakan kulit oleh panas (air panas, uap, logam panas, api), bahan kimia, atau listrik. Di kamar mesin, penyebab utamanya adalah air pendingin panas yang menyembur, pipa gas buang, uap, dan solar panas. Tingkat keparahannya dilihat dari **penyebab, luas, kedalaman, dan letak**: luka bakar di wajah, tangan, kemaluan, atau sendi, luka bakar luas, luka bakar listrik, dan luka bakar kimia selalu memerlukan konsultasi medis.

Langkah pertolongan luka bakar karena panas, dengan alasannya:

1. **Hentikan sumber panas dan jauhkan korban.** Padamkan pakaian yang terbakar dengan selimut api atau air; korban berbaring dan menggulung diri bila bajunya terbakar.
2. **Dinginkan dengan air bersih mengalir pada suhu biasa selama kira-kira 20 menit.** Pedoman Palang Merah menyebut paling sedikit 10 menit; 20 menit dipakai luas karena

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

hasilnya lebih baik. Alasan: pendinginan menghentikan panas yang masih merusak jaringan di bawah kulit dan mengurangi nyeri.

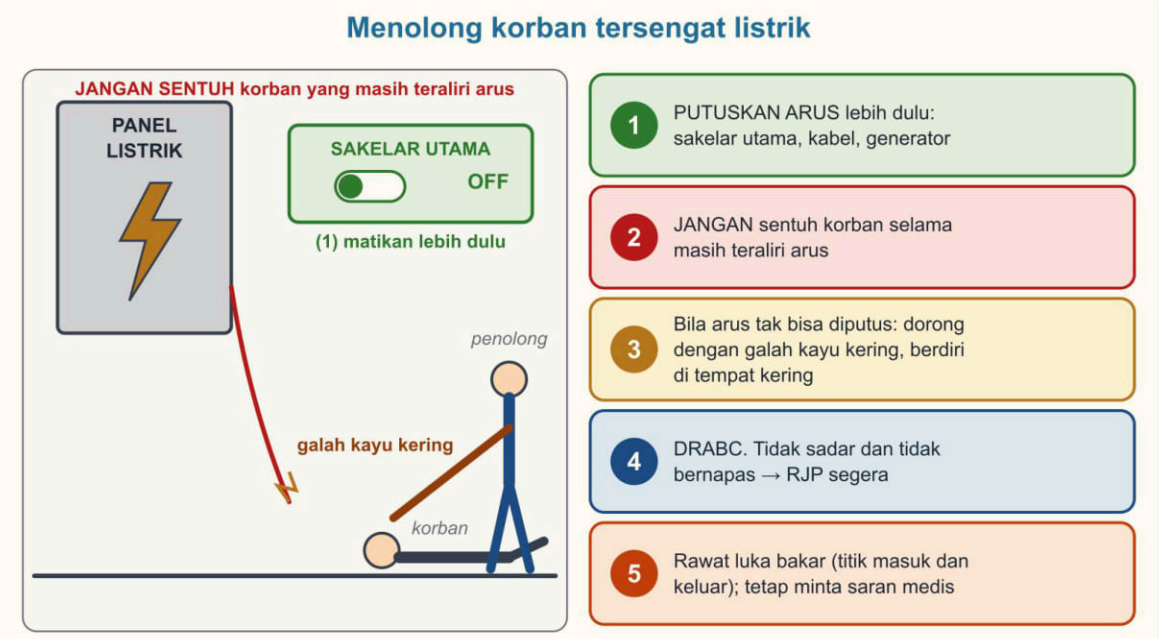
3. **Lepaskan cincin, jam, gelang, dan pakaian yang tidak melekat** sebelum bagian itu membengkak. Alasan: bengkak akan menjepit dan mengganggu aliran darah.
4. **Tutup dengan kasa steril yang tidak lengket**, atau plastik pembungkus bersih secara longgar. Alasan: luka terbuka mudah terinfeksi.
5. **Biarkan lepuh utuh.** Alasan: kulit lepuh melindungi jaringan di bawahnya.
6. **Jaga suhu tubuh** korban dan awasi tanda syok (pucat, lemas, berkeringat dingin). Minta saran medis lewat radio bila luka luas atau di bagian penting.

Hal yang **tidak boleh** dilakukan: menempelkan **es langsung** (merusak jaringan dan mendinginkan korban terlalu cepat), mengoleskan **pasta gigi, mentega, atau kecap** (menahan panas dan menyebabkan infeksi), **memecahkan lepuh**, atau membalut terlalu rapat.

Pada **luka bakar kimia** (misalnya cairan aki atau bahan pembersih), buang pakaian yang terkena dan **bilas dengan air mengalir yang banyak** lebih lama daripada luka bakar panas, lalu cari informasi bahan itu pada kemasannya.

6. Sengatan listrik

Sengatan listrik terjadi ketika arus mengalir melalui tubuh. Listrik kapal (umumnya 220 volt dan 380 volt arus bolak-balik, atau lebih pada kapal tertentu) cukup berbahaya untuk mematikan. Arus dapat menghentikan jantung dan napas, serta menyebabkan **luka bakar di titik masuk dan titik keluar** arus yang tampak kecil tetapi dalam. Gambar 2.7 memperlihatkan urutan pertolongannya.



Gambar 2.7 Urutan menolong korban tersengat listrik: putuskan arus lebih dulu, baru sentuh korban. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Putuskan arus lebih dulu**: matikan sakelar utama, cabut kabel, atau matikan generator.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Jangan menyentuh korban selama ia masih terhubung dengan arus, karena arus akan mengalir ke tubuhmu juga.

2. Bila arus tidak dapat diputus segera, **jauhkan korban dari sumber arus dengan benda kering yang tidak menghantarkan listrik**, misalnya galah kayu kering atau tali kering, sambil berdiri di tempat kering.
3. Setelah arus putus dan aman, lakukan **DRABC**. Korban yang tidak sadar dan tidak bernapas memerlukan **RJP segera**; arus listrik dapat membuat jantung berhenti berdetak.
4. **Rawat luka bakar** di titik masuk dan keluar (dinginkan, tutup kasa steril).
5. **Walaupun korban tampak pulih, minta saran medis.** Arus dapat mengganggu irama jantung beberapa waktu kemudian.

7. Cedera karena jatuh dan dugaan cedera tulang belakang

Jatuh dari tangga, dari tumpukan keranjang, atau di geladak yang licin sangat sering terjadi. Bila korban jatuh dari ketinggian atau mendarat pada punggung, kepala, atau leher, **anggap tulang belakang cedera sampai terbukti sebaliknya.** Bahayanya: gerakan sedikit saja dapat mendorong tulang yang patah ke saraf tulang belakang dan menimbulkan kelumpuhan.

Pertolongannya:

1. **Periksa keamanan.** Pastikan mesin di dekatnya dimatikan dan tempat itu tidak berbahaya.
2. **Jangan memindahkan korban** bila tempatnya aman. Mendudukkan, menegakkan, atau mengangkatnya "supaya nyaman" adalah kesalahan yang paling sering.
3. **Satu orang menyangga kepala dan leher** dengan kedua tangan, menjaga kepala tetap lurus sejajar badan, dan terus melakukannya sampai ada peralatan atau bantuan.
4. **Periksa napas dan perdarahan** dengan DRABC. Bila korban tidak sadar tetapi bernapas, jaga jalan napas tanpa menekuk leher: angkat rahang ke depan dengan kedua tangan, jangan mendongakkan kepala.
5. **Selimuti** agar tidak kedinginan, tanpa memberinya makan atau minum (korban tidak sadar bisa tersedak, dan mungkin perlu tindakan bedah).
6. **Bila korban harus dipindahkan** karena ada bahaya (misalnya api atau air naik), **gulingkan serempak oleh beberapa orang** dengan kepala, leher, dan badan tetap lurus, dan gunakan papan atau tandu keras.
7. Laporkan ke nakhoda untuk mendapatkan **saran medis dan rencana evakuasi**, terutama bila kapal jauh dari pelabuhan.

Bila korban muntah atau napasnya tersumbat dan tidak ada cara lain, **jalan napas tetap diutamakan**: gulingkan korban dengan kepala, leher, dan badan tetap segaris.

8. Benda asing di mata

Percikan logam dari gerinda, serbuk karat, atau percikan bahan kimia sering masuk mata awak. **Jangan menggosok mata**, karena benda kecil itu dapat menggores kornea.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkahnya:

1. **Bilas dengan air bersih atau larutan pencuci mata** yang mengalir pelan, dari sudut dalam ke luar.
2. **Jangan mencungkil** benda yang menancap di mata dengan benda tajam, kapas, atau jari.
3. **Tutup mata yang cedera dengan kasa steril tanpa menekan** (bila ada benda menancap, lindungi dengan penutup berbentuk cawan agar tidak tertekan). Menutup juga mata sebelahnya mengurangi gerakan kedua mata, yang bergerak bersama; bila itu dilakukan, korban tidak dapat melihat sehingga harus dituntun dan ditemani, terlebih di kapal yang bergoyang. Alasan: gerakan memperparah luka.
4. **Cari saran medis** lewat radio. Perih yang berkurang tidak berarti benda sudah keluar.

Pada **percikan bahan kimia**, bilas **terus-menerus selama 15 sampai 20 menit** sebelum langkah lain, sambil membuka kelopak mata.

Cara terbaik untuk mengatasi kasus seperti ini adalah **mencegahnya**: kacamata pelindung dipakai setiap kali menggerinda atau mengelas.

9. Ruang tertutup, gas beracun, dan kekurangan oksigen

Di kapal ikan, ada ruang yang tampak biasa tetapi udaranya mematikan: **palka ikan**, tangki, ruang rantai jangkar, atau ruang kosong yang lama tertutup. Penyebabnya:

- **Ikan yang membusuk** menghasilkan gas beracun seperti **hidrogen sulfida (H_2S)**. Gas ini berbau telur busuk pada kadar rendah, tetapi pada kadar tinggi justru **melumpuhkan indra penciuman**, sehingga bau hilang padahal bahayanya meningkat. H_2S **lebih berat dari udara**, sehingga berkumpul di dasar ruangan.
- **Karat atau proses pembusukan** memakai oksigen di udara. Ruang yang lama tertutup dapat **kekurangan oksigen**, dan orang dapat pingsan dalam hitungan detik hingga menit tanpa merasakan tanda peringatan.

Karena itu, **udara yang aman di mulut palka belum tentu aman di dasar palka**. Aturan emas yang menyelamatkan nyawa: **jangan pernah masuk ke ruang tertutup tanpa izin, uji udara, ventilasi, dan perlindungan napas.** Pertolongan bila ada orang pingsan di ruang tertutup:

1. **Jangan masuk. Berhenti dan berpikir.** Alasan: korban kedua dan ketiga adalah penolong yang masuk tanpa perlindungan.
2. **Bunyikan tanda bahaya dan lapor ke anjungan.** Alasan: bantuan dan peralatan harus segera dikumpulkan.
3. **Ventilasi** ruang itu dengan blower atau kipas pembuang agar udara membaik, sambil menunggu perlengkapan.
4. **Siapkan peralatan penyelamatan**: alat bantu napas (**SCBA**, alat pernapasan bertabung udara yang membawa pasokan udara sendiri), tali dan harness, alat uji gas, dan peralatan P3K.
5. **Penolong yang terlatih masuk dengan SCBA dan tali pengaman, dijaga satu orang di atas yang memegang tali** dan siap menarik. Alasan: bila penolong pingsan, ia dapat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

ditarik keluar.

6. **Keluarkan korban ke udara segar**, lalu lakukan DRABC; RJP bila perlu, dan beri oksigen bila ada.

Ingat kata kunci: **tali, penjaga, alat napas.** Tanpa ketiganya, ruang tertutup tidak dimasuki.

10. Kotak P3K dan saran medis jarak jauh

Kotak P3K (pertolongan pertama pada kecelakaan) di kapal berisi perlengkapan dasar. Isinya disesuaikan dengan peraturan dan jenis kapal, tetapi umumnya meliputi yang tampak pada Gambar 2.8. Periksa **tanggal kedaluwarsa** dan **jumlah** secara berkala, dan catat tiap pemakaian supaya dapat diganti.

Isi umum kotak P3K di kapal ikan

Periksa tanggal kedaluwarsa dan jumlah secara berkala; catat tiap pemakaian.

Perlengkapan	Fungsi
Sarung tangan sekali pakai	melindungi penolong dari darah dan cairan tubuh
Kasa steril dan perban gulung	menekan perdarahan dan menutup luka
Plester dan kain segitiga (mitela)	merekatkan balutan; membalut dan menggendong lengan
Balutan luka bakar / kasa tidak lengket	menutup luka bakar tanpa menempel pada luka
Larutan pencuci mata (garam fisiologis)	membilas mata dari serpihan dan bahan kimia
Antiseptik	membersihkan luka kecil dan goresan
Gunting dan pinset	memotong balutan; mengambil serpihan di permukaan kulit
Bidai dan selimut penyelamat	menyangga patah tulang; mencegah kedinginan
Masker RJP (pocket mask)	napas bantuan yang lebih bersih dan aman
Buku panduan P3K dan catatan pemakaian	membimbing penolong; memantau stok dan kedaluwarsa

Gambar 2.8 Isi umum kotak P3K di kapal ikan beserta fungsinya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Isi kotak P3K saja tidak menyelamatkan nyawa bila tidak ada yang bisa memakainya. Kapal ikan membutuhkan awak yang **pernah berlatih** P3K dan RJP, buku panduan P3K yang mudah dibaca, dan nomor serta saluran radio untuk saran medis. Latihan berkala membuat tangan tidak ragu pada waktu genting.

11. Ringkasan

Pertolongan pertama dimulai dari keselamatan diri (D), lalu respons (R), jalan napas (A), napas (B), dan sirkulasi serta perdarahan (C), sambil meminta bantuan. Setiap jenis cedera memiliki kebiasaan yang benar (dinginkan luka bakar dengan air, putus arus listrik lebih dulu, sangga kepala-leher, bilas mata) dan kebiasaan keliru yang terdengar benar (es langsung, pasta gigi, mengangkat korban jatuh, menggosok mata). Di ruang tertutup, **jangan masuk tanpa tali, penjaga, dan alat napas**. Satu orang memimpin, nakhoda memutuskan, dan saran medis diminta lewat radio.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Pakaian terbakar dan luka bakar luas

Pada Juni 2027 di KM Cahaya Nusantara 7, solar panas dari selang yang pecah menyembur ke lengan baju oiler Slamet hingga bajunya menyala. Slamet panik dan mulai berlari. Rekannya, Rusdi, berada dua langkah di dekatnya. Di dinding tersedia selimut api, jeriken air tawar, dan kotak P3K. Setelah api padam, lengan kiri Slamet merah dan melepuh sepanjang lengan bawah, dan sebagian kain baju lengket pada kulit. Tentukan pertolongan pertama yang tepat. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. **Hentikan sumber panas dan padamkan api.** Rusdi menyuruh Slamet berhenti berlari, sebab gerak dan angin membesarkan api, lalu meminta ia berbaring dan menggulung diri sambil menutupnya dengan selimut api. Pompa pada selang yang pecah dihentikan bila aman.
2. **Dinginkan** lengan dengan air tawar bersih yang mengalir selama kira-kira 20 menit. Karena lukanya luas, tubuh Slamet yang lain dijaga tetap hangat agar ia tidak menggigil kedinginan.
3. **Jangan menarik kain yang lengket pada kulit.** Gunting atau lepaskan kain di sekitarnya yang tidak melekat, dan lepaskan jam atau cincin sebelum bengkak.
4. **Biarkan lepuh utuh**, lalu tutup lengan dengan kasa steril tidak lengket atau plastik pembungkus bersih secara longgar.
5. **Periksa napas dan kesadaran** (DRABC), karena asap dan uap panas dapat terhirup, dan awasi tanda syok: pucat, lemas, berkeringat dingin.
6. **Lapor ke nakhoda** dan minta saran medis lewat radio, sebab luka bakar luas selalu memerlukan konsultasi medis. Catat jam kejadian dan tindakan.

Jawaban: padamkan api (berhenti, berbaring, selimut api), dinginkan dengan air mengalir ±20 menit sambil menjaga tubuh tetap hangat, jangan tarik kain yang lengket, tutup longgar dengan kasa steril, minta saran medis.

Contoh 2 — Perdarahan hebat pada lengan

Pada Agustus 2027 di KM Rizki Nelayan, tangan kanan ABK Darwis terjepit blok katrol sehingga luka robek di lengan bawahnya mengeluarkan darah deras dan membasahi kain pertama yang ditekankan. Darwis sadar, pucat, dan tidak tampak patah tulang. Tersedia kasa steril, perban gulung, sarung tangan sekali pakai, dan satu tourniquet (pengikat penghenti darah). Masinis Imran memimpin pertolongan. Tentukan tindakan yang tepat. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. **Danger:** katrol dihentikan agar tidak ada korban tambahan. Imran memakai sarung tangan dan membagi tugas: satu orang melapor ke anjungan dan mengambil kotak P3K, satu orang mencatat waktu dan keadaan.
2. **Baringkan Darwis, lalu tekan langsung** luka dengan kasa atau kain bersih.
3. **Tinggikan lengan** karena tidak ada patah tulang.
4. **Bila kasa basah oleh darah, tambahkan kasa baru di atasnya**; jangan membuka balutan pertama agar bekuan darah tidak terlepas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. **Balut cukup kuat**, tetapi jari tetap hangat dan berwarna.
6. **Bila darah tetap deras** meski sudah ditekan dan dibalut, pasang tourniquet di atas luka (lebih dekat ke badan) sesuai petunjuk, kencangkan sampai darah berhenti, dan catat jamnya. Jangan melepasnya sendiri.
7. **Jaga Darwis tetap hangat dan pantau kesadarannya.** Nakhoda meminta saran medis lewat radio.

Jawaban: hentikan bahaya, tekan langsung luka, tinggikan lengan, tambah kasa tanpa membuka balutan pertama, balut kuat tetapi tidak menghentikan aliran darah ke jari, tourniquet bila darah tetap deras dan catat jamnya, saran medis.

Contoh 3 — Tersengat listrik, arus belum putus

Pada September 2027 di KM Laut Selatan 2, oiler Tohir tersengat listrik ketika memegang kabel pompa yang selubungnya terkelupas. Tangannya menempel pada kabel itu dan ia menjerit. Rekannya, Fauzi, berdiri dua meter darinya di lantai kamar mesin yang basah. Sakelar pompa berada di dinding dekat Fauzi. Setelah arus putus, Tohir terlepas dari kabel. Ia sadar dan bernapas normal, tetapi mengeluh dada berdebar, dan tampak luka bakar kecil di telapak tangan dan telapak kaki. Tentukan urutan tindakan Fauzi. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. **Jangan menyentuh Tohir** selama ia masih menempel pada kabel. Lantai basah membuat arus mudah mengalir ke tubuh Fauzi juga.
2. **Putuskan arus lebih dulu**: matikan sakelar pompa di dekatnya (atau sakelar utama), sambil berteriak meminta bantuan. Bila arus tidak dapat diputus segera, jauhkan Tohir dengan galah kayu kering sambil berdiri di tempat kering.
3. **Setelah arus putus dan aman, lakukan DRABC.** Tohir sadar dan bernapas, jadi tenangkan dan baringkan ia, serta periksa napas dan perdarahan secara berkala.
4. **Rawat luka bakar di titik masuk dan titik keluar arus** (telapak tangan dan telapak kaki): dinginkan dengan air mengalir, lalu tutup kasa steril. Luka yang tampak kecil bisa dalam.
5. **Minta saran medis lewat radio walaupun Tohir tampak pulih.** Dada berdebar menandakan irama jantung terganggu. Awasi napas dan kesadarannya, dan siap melakukan RJP bila ia berhenti bernapas.
6. **Lapor ke nakhoda dan catat** jam kejadian, kondisi, dan tindakan.

Jawaban: jangan sentuh korban sebelum arus putus; putuskan arus; DRABC; rawat luka bakar; tetap minta saran medis dan awasi, siap RJP.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Prinsip:** jangan menambah korban. Urutan **DRABC**: bahaya, respons, jalan napas, napas, sirkulasi; minta bantuan sejak awal.
- **Organisasi:** satu pemimpin, pembagian tugas, pencatatan, nakhoda meminta saran medis lewat radio.
- **RJP:** tekan dada 5–6 cm, 100–120 kali per menit, 30 tekanan : 2 napas bantuan; mulai segera.
- **Luka bakar:** air mengalir ±20 menit, lepas cincin/jam, lepuh dibiarkan, kasa steril; tanpa es langsung, pasta gigi, atau memecah lepuh.
- **Sengatan listrik:** putus arus dulu, baru sentuh korban; periksa napas, RJP bila perlu.
- **Jatuh:** anggap tulang belakang cedera; sangga kepala-leher, jangan pindahkan bila aman.
- **Mata:** bilas, jangan gosok, tutup kasa tanpa tekan; kimia dibilas lama.
- **Ruang tertutup:** jangan masuk; tanda bahaya, ventilasi, penolong ber-SCBA bertali dengan penjaga.

Gambar 2.9 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 2.9 Peta konsep pertolongan pertama pada awak kapal. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal pertolongan pertama:

1. **Tentukan jenis cedera atau bahaya** dari kasus: panas, listrik, jatuh, mata, ruang tertutup, atau tidak bernapas.
2. **Pastikan keselamatan dulu.** Bila ada bahaya yang belum dihentikan, pilihan yang benar mengatasi bahaya itu sebelum menyentuh korban.
3. **Cari urutan DRABC.** Pilihan yang memeriksa napas dan perdarahan sebelum hal lain biasanya benar.
4. **Periksa peralatan yang disebut di soal** dan pilih yang dipakai dengan cara benar. Alat yang disebut tidak otomatis harus dipakai.
5. **Pada soal pilih lebih dari satu**, nilai tiap pernyataan sendiri-sendiri; satu pernyataan yang benar tidak membuat pernyataan lain ikut benar.

Jebakan khas:

- **Es langsung ke kulit** pada luka bakar, atau pasta gigi dan mentega.
- **Menggeser, mendudukkan, atau mengangkat korban jatuh** untuk "memberi udara" atau "membawanya ke anjungan".
- **Gas dianggap aman karena aman di mulut palka**; gas yang lebih berat berkumpul di dasar.
- **Penolong turun tanpa tali dan penjaga**, atau dua penolong turun tanpa penjaga di atas.
- **Menunggu saran dokter sebelum RJP** padahal korban tidak bernapas.
- **Posisi pemulihan** diberikan kepada korban yang tidak bernapas.
- **Memecahkan lepuh, menggosok mata, mencungkil benda di mata.**
- **Tindakan benar tetapi urutan salah**, misalnya membalut rapat sebelum jam tangan dilepas.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memuat dua korban yang roboh berturut-turut di ruang tertutup berisi ikan busuk, dengan sejumlah peralatan yang tersedia di kapal. Gunakan bagian 1 dan 9 (jangan menambah korban; tali, penjaga, dan alat napas) serta pertimbangkan mengapa udara di dasar palka belum tentu sama dengan udara di mulut palka. Jangan memilih tindakan hanya karena melibatkan alat yang disebut.

►. KM Laut Biru (2027) baru tiba di Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari. Palka 3 yang tertutup rapat selama dua hari berisi sisa ikan yang mulai membusuk. Seorang ABK turun ke palka untuk membersihkannya lalu pingsan di dasar palka. Rekannya yang turun menolong juga roboh. Masinis Taufik tiba di bukaan palka. Di kapal tersedia blower portabel, detektor gas, dua set alat bantu napas (SCBA), serta tali dan harness.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pengorganisasian pertolongan yang paling tepat adalah ....

A. Blower 10 menit, gas diukur di mulut palka saja, dua awak turun tanpa SCBA
B. Taufik segera turun ber-SCBA tanpa tali, sementara awak lain menyalakan blower
C. Dua penolong ber-SCBA turun bersamaan agar cepat, tanpa ada penjaga di atas
D. Tanda bahaya dibunyikan, blower menyala, penolong ber-SCBA turun bertali dijaga
E. Tali dilempar ke dasar palka tanpa ada yang turun, sambil menunggu blower 30 menit

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Palka tertutup berisi ikan busuk dapat mengandung gas beracun (misalnya H_2S) dan kekurangan oksigen. Pertolongan di ruang tertutup: beri tanda bahaya agar bantuan terorganisasi, beri ventilasi, dan penolong masuk hanya dengan alat bantu napas serta tali pengaman yang dijaga dari atas.

Langkah:

1. Dua orang roboh berturut-turut → udara palka berbahaya; penolong tanpa perlindungan napas akan menjadi korban ketiga.
2. Tanda bahaya memanggil awak lain untuk menjaga tali dan menyiapkan pertolongan pertama.
3. Penolong dengan SCBA dan harness bertali dapat ditarik keluar bila terjadi sesuatu.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: gas beracun seperti H_2S lebih berat dari udara dan berkumpul di dasar palka; aman di mulut palka belum berarti aman di dasar.
• **B.** ✗ Jebakan: SCBA benar, tetapi tanpa tali Taufik tidak dapat ditarik keluar bila ia sendiri pingsan atau terjepit.
• **C.** ✗ Jebakan: tanpa penjaga di atas, tidak ada yang memanggil bantuan atau menarik tali bila kedua penolong celaka.
• **D.** ✓ Bantuan terorganisasi, udara diperbaiki, dan penolong terlindungi SCBA serta tali yang dijaga dari atas.
• **E.** ✗ Korban pingsan tidak dapat memegang tali, dan menunggu 30 menit terlalu lama bagi korban yang kekurangan oksigen.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu bahaya yang masih ada dan urutan tindakan sebelum memilih jawaban.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Di kapal pukat cincin yang berlabuh di Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, Banyuwangi (2027), oiler Bayu membuka tutup radiator genset yang masih panas. Air pendingin panas menyembur ke lengan kirinya. Kulitnya merah, nyeri, dan mulai muncul lepuh kecil. Bayu memakai jam tangan logam di tangan kiri. Di kapal tersedia air tawar bersih, es batu, kotak P3K, dan kain kasa steril.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertolongan pertama yang paling tepat adalah ....

A. Menempelkan es batu langsung ke kulit agar panasnya cepat hilang
B. Mengoleskan pasta gigi atau mentega agar kulitnya tidak melepuh
C. Memecahkan lepuh agar cairannya keluar, lalu menutupnya plester
D. Membalut lengan rapat dengan perban, jam tangan dilepas kemudian
E. Mengaliri air bersih ±20 menit, melepas jam, menutup kasa steril

2. Oiler Rudi (2027) terjatuh dari tangga kamar mesin setinggi ±3 m dan mendarat dengan punggungnya. Ia tidak sadar tetapi bernapas normal, dan tidak ada perdarahan besar. Mesin di dekatnya sudah dimatikan sehingga sekitar korban aman. Kapal berada 10 jam dari pelabuhan terdekat, dan beberapa awak berdatangan sambil memberi saran yang berbeda-beda.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Korban segera didudukkan dan diberi air minum agar cepat sadar.
☐ B. Satu orang memimpin pertolongan dan membagi tugas kepada awak lain.
☐ C. Kepala dan leher korban dijaga tetap lurus; korban tidak dipindahkan kecuali ada bahaya.
☐ D. Korban diangkat menaiki tangga oleh dua orang secepatnya agar dekat anjungan.
☐ E. Nakhoda meminta saran medis lewat radio dan menyiapkan evakuasi bila diperlukan.

Kunci singkat: 1. E 2. B, C, E

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa korban yang jatuh dari ketinggian tidak boleh langsung diangkat atau didudukkan, dan apa yang dilakukan sebagai gantinya?
- Mengapa penolong tidak boleh turun ke ruang tertutup berisi gas walaupun korbannya rekan sendiri, dan tiga hal apa yang harus ada sebelum ia masuk?
- **Yang harus kuingat:** keselamatan diri dulu (D), lalu R-A-B-C sambil meminta bantuan; satu pemimpin yang mengorganisasikan; dinginkan luka bakar dengan air mengalir; putus arus listrik dulu; sangga kepala-leher korban jatuh; ruang tertutup dimasuki hanya dengan tali, penjaga, dan alat napas.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-2.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 2.3 · SAR: menolong kapal dan orang di laut

SMKTKPI-2.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi menyebut **pelaksanaan SAR (pencarian dan pertolongan) untuk menolong orang dan kapal lain sesuai SOP**. Soalnya berupa kasus: panggilan MAYDAY masuk lewat radio, nelayan hanyut atau terapung di laut, atau kapal temanmu mogok dan harus ditarik. Kamu diminta menilai **apakah kapalmu wajib menolong, bagaimana persiapan dan tindakan kamar mesin, dan bagaimana cara menolong dengan aman**. Dua jenis kekeliruan paling sering: menolong dengan cara yang membahayakan diri sendiri, dan menolak menolong dengan alasan yang tidak sah, misalnya "menyelamatkan jaring dulu".

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan kewajiban menolong orang di laut beserta batasnya;
- membedakan MAYDAY, PAN-PAN, dan SECURITE serta menyusun dan mencatat pesan MAYDAY;
- menentukan persiapan kamar mesin dan menghitung bahan bakar untuk menolong atau menunda kapal;
- memilih pola pencarian dasar dan cara mengangkat korban;
- menangani korban kedinginan (hipotermia) dan menerapkan cara menunda kapal yang aman.

◆ KONSEP INTI

Laut tidak punya pos polisi di tiap tikungan. Ketika perahu terbalik atau kapal ikan mati mesin di perairan sepi, penolong pertama sering kali adalah **kapal ikan lain yang kebetulan lewat**. Karena itu, hukum pelayaran dan kebiasaan pelaut sejak lama menetapkan satu aturan dasar: **siapa yang mampu menolong, menolong**. Kamu sebagai awak, terutama awak kamar mesin, punya peran khusus: ketika nakhoda memutuskan menolong, kapal hanya dapat bergerak cepat, mencari, dan menarik bila mesin, bahan bakar, dan sistem di kamar mesin siap.

SAR (*Search and Rescue*, pencarian dan pertolongan) adalah seluruh kegiatan **mencari, menolong, menyelamatkan, dan mengevakuasi** orang yang dalam bahaya.

1. Kewajiban menolong dan batasnya

Kewajiban menolong orang di laut berakar pada tiga lapis aturan:

- **Hukum laut internasional (UNCLOS 1982, Pasal 98):** setiap negara mewajibkan nakhoda kapal berbenderanya menolong orang yang ditemukan di laut dalam bahaya, sejauh ia dapat melakukannya **tanpa bahaya serius bagi kapal, awak, atau penumpangnya**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **SOLAS (Bab V Peraturan 33):** bab keselamatan pelayaran ini, berbeda dari banyak bab SOLAS lainnya, tidak dibatasi pada kapal niaga besar. Menurutnya, nakhoda kapal di laut yang menerima kabar bahwa ada orang dalam bahaya dan **mampu menolong** wajib **menuju lokasi secepat mungkin**, dan bila memungkinkan memberi tahu pihak yang berada dalam bahaya atau pusat SAR bahwa kapalnya sedang datang. Kewajiban ini berlaku **tanpa memandang kebangsaan atau status** orang yang ditolong.
- **Hukum nasional:** peraturan pelayaran dan perundang-undangan SAR Indonesia (Undang-Undang Nomor 29 Tahun 2014 tentang Pencarian dan Pertolongan) juga memuat kewajiban memberi pertolongan, dan menugaskan **Basarnas** (Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan) mengoordinasikan SAR.

Dari ketiganya lahir prinsip berikut:

1. **Kewajiban menolong berlaku selama tidak membahayakan kapal dan awak sendiri.** Kapal pancing kecil tidak wajib menerjang gelombang yang melebihi batas amannya.
2. **Bila tidak dapat menolong langsung**, kapal **tetap membantu**: meneruskan berita bahaya, memantau radio, dan bila perlu mencatat alasan di buku harian kapal serta memberi tahu pusat SAR.
3. **Aset tidak boleh menjadi alasan menunda.** Jaring, hasil tangkapan, dan jadwal pulang kalah penting dibandingkan nyawa. Jaring yang sedang terpasang dapat **ditandai dengan pelampung** dan posisinya **dicatat**, lalu diambil setelah pertolongan selesai.
4. **Basarnas mengoordinasikan, tetapi kapal terdekat tetap wajib bergerak.** Kapal di dekat korban sering tiba lebih cepat daripada tim SAR dari darat; menunggu perintah sambil hanya memantau radio berarti melewatkan menit-menit berharga.
5. **Nakhoda yang memutuskan**, setelah KKM menilai kesiapan kamar mesin dan bahan bakar.

2. Siapa yang mengoordinasikan SAR

Basarnas mengoordinasikan operasi SAR di seluruh wilayah Indonesia, termasuk di laut. Masyarakat dapat menghubungi nomor darurat SAR **115**, dan kapal yang berada di laut berhubungan lewat **radio**: dengan stasiun radio pantai, pusat SAR, atau kapal lain. Di sekitar lokasi kejadian, satu kapal biasanya diminta menjadi **koordinator di lokasi** (*on-scene coordinator*) yang mengatur pembagian wilayah pencarian dan kapal-kapal yang membantu. Taatilah arahan koordinator ini supaya tidak ada dua kapal mencari di tempat yang sama dan tidak ada kapal yang saling mendekat berbahaya.

3. Pesan bahaya lewat radio: MAYDAY, PAN-PAN, SECURITE

Radio VHF kapal ikan dipakai pada **kanal 16** (frekuensi 156,8 MHz), kanal internasional untuk memanggil, bahaya, dan keselamatan. Pada radio yang dilengkapi **DSC** (pemanggilan selektif digital), tombol bahaya mengirim peringatan otomatis lewat **kanal 70**, kemudian pesan suara menyusul di kanal 16. Ada tiga tingkat pesan, tergantung gawatnya keadaan:

Kata	Artinya	Dipakai untuk
MAYDAY	bahaya besar dan segera	kapal atau orang terancam jiwa: tenggelam, terbakar, orang jatuh ke laut

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

PAN-PAN	keadaan mendesak, belum mengancam jiwa langsung	mesin mati tetapi aman, awak sakit, hanyut pelan
SECURITE	pesan keselamatan	peringatan cuaca atau bahaya pelayaran

Kata-kata ini diucapkan **tiga kali** agar tidak salah dengar di tengah derau radio. **MAYDAY** berasal dari kata Prancis *m'aider* yang berarti "tolonglah aku", dan hanya untuk bahaya sungguhan. **Menyalahgunakan MAYDAY adalah pelanggaran.**

Susunan pesan MAYDAY mengikuti urutan baku, seperti pada Gambar 2.10, agar pendengar yang baru ikut mendengar dapat mencatat semua yang dibutuhkan.

Urutan baku pesan MAYDAY (VHF kanal 16)

No	Diucapkan	Maksudnya	Alasan
1	MAYDAY MAYDAY MAYDAY	tanda bahaya besar dan segera	menarik perhatian semua stasiun
2	THIS IS + nama kapal (3 kali)	siapa yang memanggil	diulang agar tak salah dengar
3	MAYDAY + nama kapal	pengulangan identitas	pendengar baru bisa mencatat
4	Posisi kapal	di mana kejadiannya	penolong perlu tahu arah tujuan
5	Jenis bahaya	terbakar, bocor, tenggelam	menentukan jenis bantuan
6	Bantuan yang diminta	evakuasi, ditunda, pemadam	penolong menyiapkan alat
7	Informasi lain	jumlah orang, rakit, EPIRB, cuaca	memudahkan rencana pertolongan
8	OVER	selesai bicara, menunggu jawaban	bergantian bicara

Gunakan MAYDAY hanya untuk bahaya sungguhan. Kapal lain yang menerima: dengarkan, catat, jangan memotong.

Gambar 2.10 Urutan baku pesan MAYDAY dan alasan tiap bagian. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Bila kamu atau kapalmu menerima MAYDAY dari kapal lain:

1. **Dengarkan dan catat**: nama kapal, posisi, jenis bahaya, jumlah orang, waktu panggilan.
2. **Jangan memotong pesan.** Kanal 16 harus bersih untuk kapal yang berada dalam bahaya.
3. **Bila stasiun pantai atau pusat SAR tidak menjawab**, kapal yang mendengar dapat **menjawab** ("saya menerima MAYDAY") dan **meneruskan** berita itu dengan didahului kata **MAYDAY RELAY**. Ini membantu bila kapal yang bahaya tidak terdengar jauh.
4. **Nakhoda memutuskan** apakah kapal dapat menolong, dan melaporkan keputusannya ke stasiun pantai atau pusat SAR.
5. **Catat** semuanya di buku harian kapal.

4. Memutuskan menolong dengan aman

Sebelum menuju lokasi, nakhoda dan KKM menjawab pertanyaan berikut.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. **Seberapa jauh dan berapa lama?** Waktu tempuh = jarak ÷ kecepatan. Misalnya 12 mil laut dengan kecepatan 8 knot (1 knot = 1 mil laut per jam) berarti 1,5 jam.
2. **Bagaimana cuaca dan laut di lokasi, dibandingkan dengan kemampuan kapal?** Setiap kapal punya batas gelombang dan cuaca yang aman. Bila kondisi di lokasi melampauinya, kapal tidak boleh memaksakan diri, tetapi membantu dengan cara lain (meneruskan berita, memantau, mengarahkan kapal lain yang lebih mampu).
3. **Apakah bahan bakar cukup?** Kapal harus dapat menuju lokasi, mencari, dan **tetap pulang** ke pelabuhan. Kebutuhan = pemakaian per jam × lama jalan, ditambah **cadangan**. Cadangan adalah persentase kebutuhan yang ditetapkan KKM (misalnya 20 persen dari kebutuhan perjalanan itu).
4. **Apakah alat dan awak siap?** Pelampung penolong, tali, jaring penolong atau tangga, lampu sorot, binokuler, jaket penolong, kotak P3K, dan tempat menampung korban.
5. **Apa yang dilakukan pada alat tangkap?** Tandai dan catat posisinya, atau angkat bila memang dapat dilakukan cepat tanpa menunda pertolongan.

Setelah nakhoda memutuskan menolong, **kamar mesin menyiapkan diri:**

- mesin utama siap pada putaran yang diminta dan **siap berubah cepat** antara maju, stop, dan mundur;
- genset dan pompa dalam keadaan baik, dengan bahan bakar cukup di tangki harian;
- suhu, tekanan oli, dan alarm dipantau lebih ketat karena mesin dipakai lebih berat;
- **baling-baling siap dinetralkan atau dihentikan** ketika korban berada dekat buritan, karena putaran baling-baling dapat menghisap dan melukai orang di air;
- masinis jaga tetap di tempat dan melapor teratur.

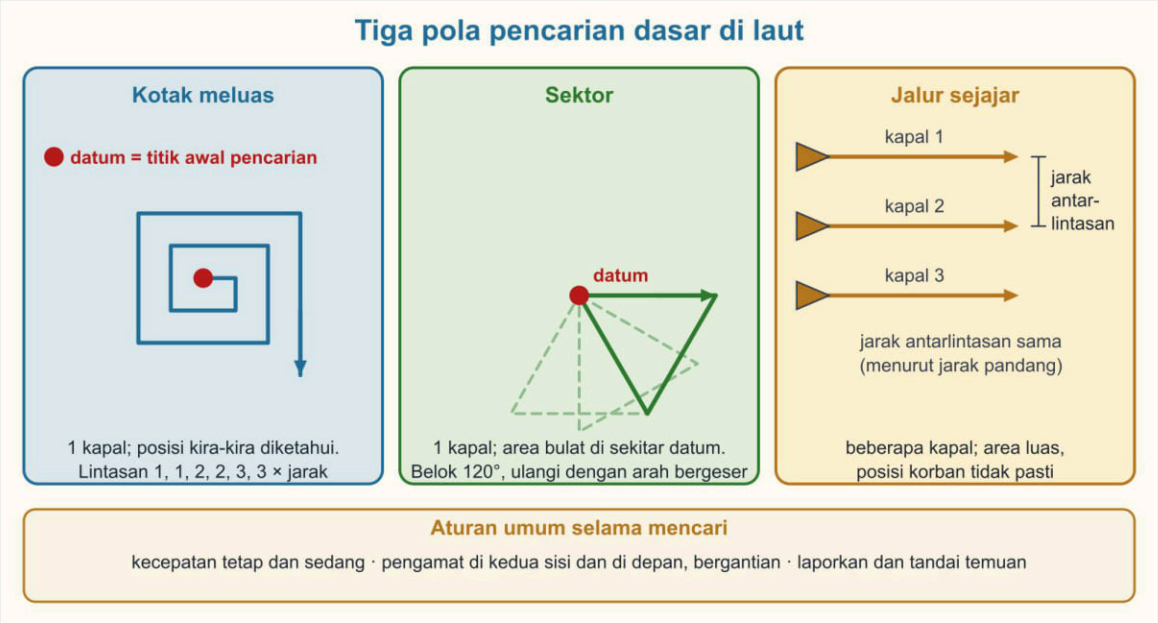
5. Mencari orang di laut

Mencari di laut luas sulit karena **korban kecil di antara gelombang** dan terus **hanyut** oleh arus dan angin. Karena itu pencarian memakai **pola yang teratur**, bukan berputar sembarang.

- **Datum** adalah titik awal pencarian: posisi paling mungkin korban, dihitung dari **posisi terakhir yang diketahui** dan **hanyutan**. Contoh: arus 1 knot selama 2 jam menggeser korban sekitar 2 mil laut ke arah arus.
- **Jarak antarlintasan** (*track spacing*) dipilih menurut jarak pandang, yaitu berapa jauh pengamat dapat melihat korban. Lintasan yang terlalu jauh membiarkan korban terlewat; terlalu rapat memboroskan waktu.

Tiga pola dasar tampak pada Gambar 2.11.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 2.11 Tiga pola pencarian dasar: kotak meluas, sektor, dan jalur sejajar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Kotak meluas (*expanding square*)**: dipakai satu kapal bila posisi korban kira-kira diketahui. Mulai dari datum, lalu berjalan dalam lintasan berbentuk kotak yang makin luas: dua lintasan pertama sepanjang satu jarak lintasan, dua berikutnya dua kali, dan seterusnya, dengan belokan 90 derajat.
2. **Sektor (*sector search*)**: dipakai satu kapal untuk mencari area bulat di sekitar datum bila posisinya cukup pasti. Kapal menempuh tiga lintasan berbentuk segitiga dengan belokan 120 derajat, lalu mengulang dengan arah bergeser, sehingga datum dilewati berkali-kali.
3. **Jalur sejajar (*parallel track*)**: dipakai beberapa kapal untuk area luas yang posisi korbannya tidak pasti. Setiap kapal menyusuri lintasan sejajar dengan jarak antarlintasan yang sama.

Selama mencari: **kecepatan tetap dan sedang**, supaya pengamat sempat melihat dan pola tetap teratur; **pengamat di kedua sisi dan di depan** (makin banyak mata, makin besar peluang), **dengan mata bergantian** karena mata cepat lelah; semua penemuan **dilaporkan dan ditandai**; bahan bakar dihitung terus. Benda hanyut seperti pelampung atau jeriken dapat menjadi petunjuk.

Bila yang jatuh dari **kapalmu sendiri**, bertindaklah segera: lempar pelampung, sorot dan tunjuk terus, bunyikan isyarat, dan nakhoda membelokkan kapal dengan **manuver kembali ke jejak** (misalnya *Williamson turn*) atau memakai kemudi cepat ke arah sisi korban agar baling-baling menjauh darinya.

6. Mengangkat korban ke kapal

Mendekati korban adalah bagian paling berbahaya bagi korban sendiri. Prinsipnya:

1. **Dekati perlahan**, dengan memperhitungkan angin dan arus, sehingga badan kapal melindungi korban dan kapal tidak hanyut menimpanya.
2. **Baling-baling dinetralkan atau dihentikan** saat korban sudah dekat. Alasan: putaran

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

baling-baling dapat menyedot korban.

3. **Beri korban pegangan**: lempar pelampung dan tali, atau turunkan jaring penolong atau tangga.
4. **Penolong yang turun ke air memakai jaket penolong dan tali pengaman**, dan hanya bila benar-benar perlu. Alasan: penolong tanpa perlindungan menjadi korban kedua.
5. **Angkat korban dengan tenang, sedapat mungkin dalam posisi mendatar.** Korban yang lama di air dingin dapat jatuh lemas atau mengalami gangguan irama jantung bila tiba-tiba ditegakkan atau diangkat tegak.
6. **Lakukan DRABC** (sub bab 2.2) begitu korban berada di geladak, dan mulai penanganan kedinginan bila perlu.

7. Hipotermia pada korban yang lama di air

Hipotermia adalah penurunan suhu inti tubuh akibat kehilangan panas yang lebih cepat daripada produksi panas. Air membuang panas tubuh jauh lebih cepat daripada udara, sehingga orang yang terapung berjam-jam rentan, meskipun perairan Indonesia hangat. Tandanya: **menggigil hebat**, kulit dan bibir pucat atau kebiruan, bicara lambat atau tak jelas, gerak lamban, bingung, dan mengantuk. **Bila menggigil berhenti padahal korban masih dingin, itu tanda gawat**, bukan membaik.

Penanganan untuk korban yang **masih sadar**:

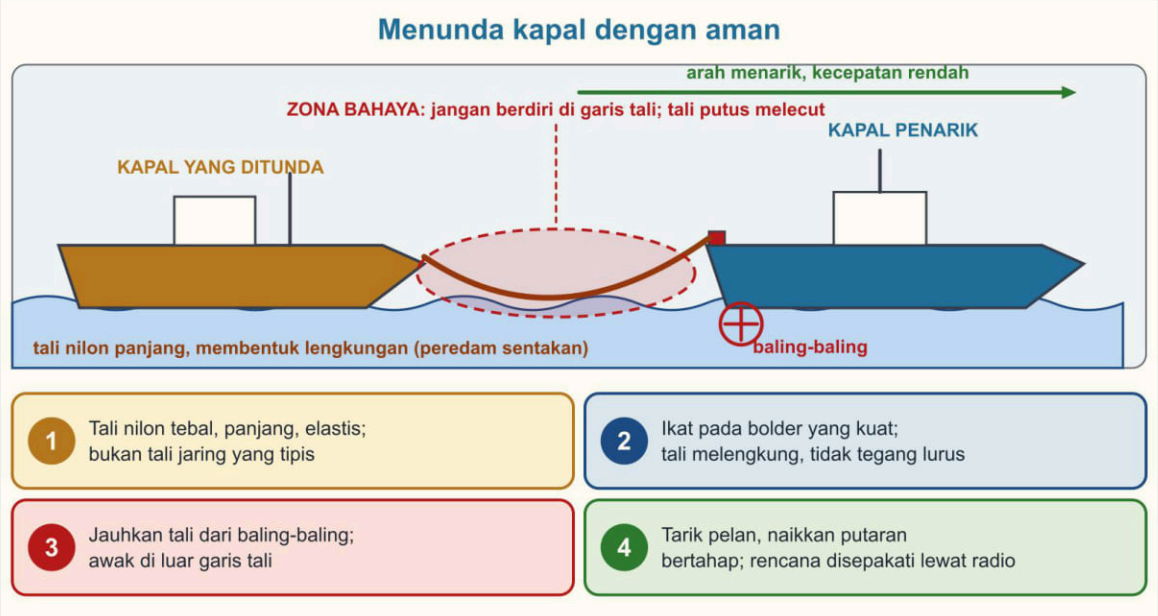
1. **Hentikan kehilangan panas:** pindahkan korban ke tempat terlindung angin dan hujan, lepas pakaian basah dengan hati-hati, dan keringkan tubuhnya. Alasan: pakaian basah dan angin menguras panas.
2. **Selimuti dengan beberapa lapis** (selimut, selimut penyelamat, pakaian kering), **termasuk kepala**.
3. **Beri minuman manis dan hangat** (bukan panas) bila korban sadar dan dapat menelan. Alasan: tubuh butuh energi untuk menggigil dan menghangatkan diri.
4. **Hangatkan perlahan.** Jangan memakai sumber panas yang menyala langsung (pipa knalpot panas, api, air panas), karena kulit yang mati rasa mudah terbakar dan pemanasan mendadak membebani jantung.
5. **Tangani dengan lembut** dan batasi gerak. Jangan menyuruh korban berjalan atau menggosok kuat lengan dan kakinya: gerakan dapat mengalirkan darah dingin dari tungkai ke jantung dan mengganggu iramanya.
6. **Jangan beri alkohol.** Alkohol memberi rasa hangat sesaat, tetapi melebarkan pembuluh darah kulit sehingga panas tubuh makin cepat hilang.
7. **Minta saran medis lewat radio** dan pantau napas serta kesadaran. Bila korban tidak sadar dan tidak bernapas, lakukan RJP.

Untuk korban yang **hampir tenggelam**, ingat juga bahwa air yang masuk ke paru dapat menyebabkan masalah napas kemudian. **Semua korban tenggelam harus diperiksa tenaga medis**, walaupun tampak pulih.

8. Menunda kapal (towing)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Menunda adalah menarik kapal yang tidak dapat bergerak sendiri ke tempat aman, misalnya karena mesin mati atau kemudi rusak. Kapal penolong dan kapal yang ditunda sering dibahayakan bila caranya salah: tali putus melecut, kapal tersentak, atau kapal tertarik ke karang. Prinsipnya ada pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Susunan menunda kapal yang benar: tali panjang melengkung, jauh dari baling-baling, dan daerah bahaya pada garis tali. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah dan alasannya:

1. **Sepakati rencana lewat radio** dengan kapal yang akan ditunda: tujuan, kecepatan, isyarat, dan tindakan bila tali putus. Alasan: dua kapal yang bergerak tanpa rencana saling menyeret.
2. **Pilih tali yang kuat, panjang, dan elastis**, misalnya tali nilon tebal, bukan tali jaring yang tipis. Alasan: tali panjang dan elastis meredam sentakan gelombang; tali tipis mudah putus dan melecut berbahaya.
3. **Ikat pada bagian kuat kapal** (bolder atau *bitt* yang kokoh), bukan pada bagian yang tipis, dan pasang pelindung gesek pada bagian yang bergesekan. Alasan: tarikan berat dapat mencabut pengikat yang lemah.
4. **Atur tali agar membentuk lengkungan** (*catenary*) di antara dua kapal, tidak tegang lurus. Alasan: lengkungan bekerja seperti pegas.
5. **Jauhkan tali dari baling-baling** kapal penarik maupun yang ditarik. Alasan: tali yang terlilit mematikan mesin dan merusak poros.
6. **Awak berdiri jauh dari garis tali** dan tidak berada di dalam tikungan tali. Alasan: tali yang putus bisa melecut dengan kekuatan yang dapat melukai berat. Siapkan pisau atau kapak di dekat tali untuk keadaan darurat.
7. **Mulai menarik dengan pelan.** Setelah tali tegang, **naikkan putaran mesin bertahap**, bukan sekaligus ke putaran penuh. Alasan: sentakan mendadak dapat memutus tali dan merusak kedua kapal.
8. **Jaga kecepatan rendah** dan stabil; kapal yang ditunda tidak boleh melaju lebih cepat daripada penariknya.
9. **Kapal yang ditunda menjaga kemudi** agar tidak berayun menyimpang, dan menyiapkan jangkar bila tali putus.
10. **Awasi terus**: tali, suhu, tekanan oli, bahan bakar, dan posisi, terutama kamar mesin penarik yang bekerja lebih berat.

Satu pertimbangan keselamatan: **jangan mendekat dari sisi karang** pada kapal yang hanyut ke arah karang, karena kapal penolong dapat terjepit antara kapal yang mogok dan karang. Dekati dari sisi laut yang aman. Kebutuhan bahan bakar penundaan dihitung sama seperti bagian 4, dengan **pemakaian per jam yang lebih besar** karena mesin menarik beban.

9. EPIRB, laporan, dan penutup operasi

EPIRB (sub bab 2.1) yang aktif mengirim sinyal ke satelit lalu ke pusat SAR; pusat itu kemudian dapat mengarahkan kapal terdekat. Saat kamu menemukan EPIRB hanyut, jangan dimatikan sebelum diperintahkan pusat SAR. Sesudah kejadian: **catat** pada buku harian kapal (waktu panggilan, tindakan, posisi, korban, hasil), **laporkan** kepada pusat SAR dan syahbandar sesuai ketentuan, dan **periksa** kondisi mesin serta peralatan yang dipakai.

10. Ringkasan

Kewajiban menolong berlaku selama tidak membahayakan kapal dan awak sendiri; bila tak dapat menolong langsung, kapal tetap membantu dengan meneruskan berita bahaya. Pesan bahaya mengikuti urutan MAYDAY, PAN-PAN, dan SECURITE. Kamar mesin menyiapkan mesin,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bahan bakar, dan baling-baling yang dapat dinetralkan. Pencarian memakai pola teratur dengan kecepatan tetap; korban diangkat tenang dan dihangatkan perlahan tanpa alkohol atau gosokan kuat. Menunda kapal dilakukan dengan tali panjang dan elastis, jauh dari baling-baling, dan putaran dinaikkan bertahap.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menyusun pesan MAYDAY dari kapal sendiri

Pukul 04.20 pada Oktober 2027, KM Karya Nelayan 5 (kapal pancing ulur, 8 awak) sedang berlayar ketika pipa bahan bakar pecah dan api menyala di kamar mesin. Api tidak dapat dipadamkan, dan nakhoda memerintahkan awak bersiap meninggalkan kapal. Posisi kapal 05°10' lintang selatan dan 119°05' bujur timur, laut tenang, dan satu rakit penolong serta EPIRB tersedia. Juru mudi memegang mikrofon VHF. Susunlah pesan yang diucapkan dan tentukan apa yang dicatat sesudahnya. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan data fiktif.*

1. Tentukan tingkat pesan: kapal terbakar dan akan ditinggalkan adalah bahaya besar yang mengancam jiwa, jadi **MAYDAY**, bukan PAN-PAN.
2. Bila radio memiliki DSC, tekan tombol bahaya lebih dulu (peringatan otomatis lewat kanal 70), lalu ucapkan pesan di **kanal 16**.
3. Ucapkan menurut urutan baku pada Gambar 2.10, pelan dan jelas: tanda bahaya (diucapkan tiga kali), nama kapal (tiga kali), pengulangan identitas, posisi, jenis bahaya, bantuan yang diminta, informasi lain, dan OVER.
4. Contoh pesannya: "MAYDAY MAYDAY MAYDAY. THIS IS KARYA NELAYAN 5, KARYA NELAYAN 5, KARYA NELAYAN 5. MAYDAY KARYA NELAYAN 5. Posisi 05°10' selatan, 119°05' timur. Kebakaran di kamar mesin tidak terkendali. Meminta evakuasi dan bantuan pemadaman. Delapan orang, satu rakit penolong, EPIRB aktif, laut tenang. OVER."
5. Dengarkan jawaban. Bila tidak ada yang menjawab dalam beberapa menit, ulangi pesan tanpa mengubah isinya.
6. Catat waktu, isi pesan, siapa yang menjawab, dan tindakan berikutnya di buku harian kapal. Kamar mesin menjalankan tugas sijil sambil menunggu perintah nakhoda.

Jawaban: MAYDAY (bukan PAN-PAN) di kanal 16 dengan urutan baku: tanda bahaya, nama kapal, posisi, jenis bahaya, bantuan yang diminta, informasi lain, OVER; ulangi bila tidak dijawab dan catat di buku harian.

Contoh 2 — Menghitung bahan bakar untuk pergi, mencari, dan pulang

KM Mina Karya 3 diminta koordinator di lokasi ikut mencari seorang nelayan yang jatuh dari perahu. Area pencarian berjarak 16 mil laut dari posisi kapal. Menuju area itu kapal berjalan 8 knot dengan pemakaian bahan bakar 30 liter per jam. Selama mencari, kapal berjalan 5 knot selama 3 jam dengan pemakaian 15 liter per jam. Sesudah itu kapal pulang ke pelabuhan terdekat sejauh 28 mil laut dari area pencarian, kembali berjalan 8 knot dengan pemakaian 30 liter per jam. KKM menetapkan cadangan 20 persen dari seluruh kebutuhan perjalanan. Sisa

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bahan bakar kapal 270 liter. Apakah kapal dapat ikut mencari dengan aman? *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Perjalanan pergi: 16 ÷ 8 = **2 jam**; kebutuhan 2 × 30 = **60 liter**.
2. Pencarian: 3 jam × 15 = **45 liter**.
3. Perjalanan pulang: 28 ÷ 8 = **3,5 jam**; kebutuhan 3,5 × 30 = **105 liter**.
4. Kebutuhan seluruhnya = 60 + 45 + 105 = **210 liter**.
5. Cadangan = 20 % × 210 = **42 liter** (dari kebutuhan, bukan dari sisa solar).
6. Total yang harus tersedia = 210 + 42 = **252 liter**.
7. Bandingkan: 252 liter < 270 liter, jadi bahan bakar cukup, dengan kelebihan hanya 270 − 252 = 18 liter.

Jawaban: dapat ikut mencari; kebutuhan 252 liter termasuk cadangan, sisa 270 liter. Kelebihannya tipis, sehingga waktu pencarian jangan melebihi 3 jam tanpa menghitung ulang.

Contoh 3 — Menyusun pola kotak meluas

KM Fajar Bahari 6 mencari seorang nelayan yang jatuh dari perahu 2 jam lalu. Posisi paling mungkin (datum) sudah dihitung. Jarak pandang pengamat memungkinkan jarak antarlintasan 0,5 mil laut. Kapal memakai pola kotak meluas dengan kecepatan 5 knot dan pemakaian bahan bakar 18 liter per jam. Hitung panjang delapan lintasan pertama, total jarak, waktu, dan bahan bakar. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Pola: dua lintasan pertama sepanjang 1 jarak lintasan, dua berikutnya 2 kali, lalu 3 kali, dan seterusnya, dengan belokan 90 derajat.
2. Delapan lintasan: 0,5 · 0,5 · 1,0 · 1,0 · 1,5 · 1,5 · 2,0 · 2,0 mil laut.
3. Total jarak = 0,5 + 0,5 + 1,0 + 1,0 + 1,5 + 1,5 + 2,0 + 2,0 = **10 mil laut**.
4. Waktu = 10 ÷ 5 = **2 jam**.
5. Bahan bakar = 18 × 2 = **36 liter**.
6. Tambahkan cadangan dan perhitungan perjalanan pulang saat merencanakan pencarian berikutnya.

Jawaban: 10 mil laut, 2 jam, 36 liter.

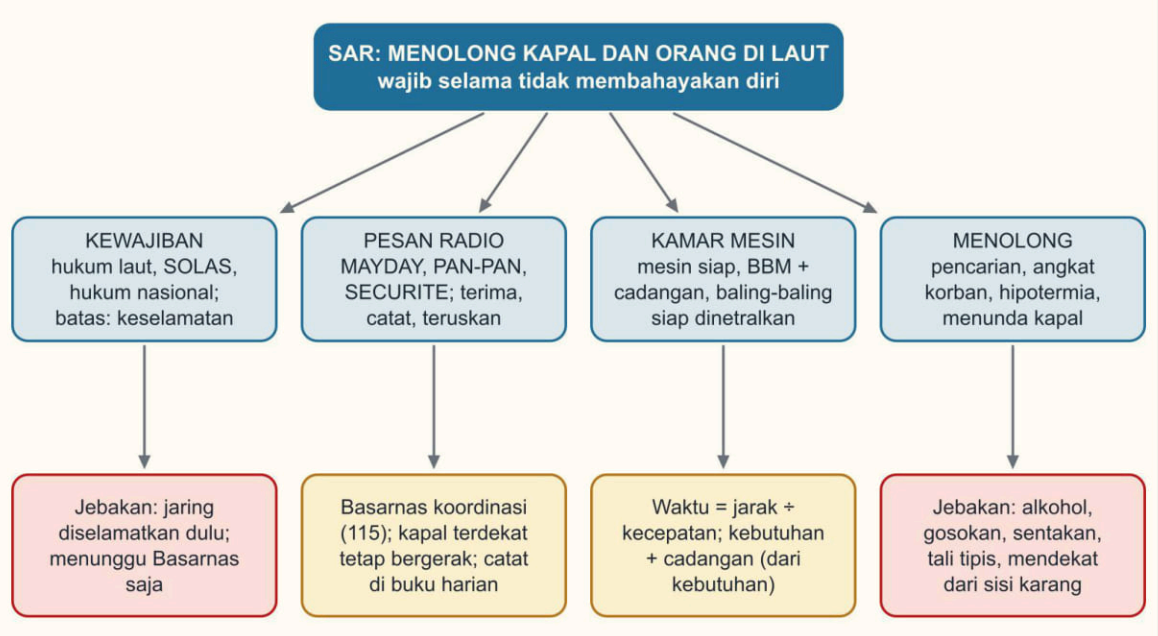
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Wajib menolong** orang di laut sepanjang **tidak membahayakan kapal dan awak sendiri**; bila tidak mampu, tetap membantu (teruskan berita, pantau) dan catat alasannya.
- **Aset (jaring, hasil tangkapan) bukan alasan menunda**: tandai dan catat posisinya.
- **MAYDAY** = bahaya besar; **PAN-PAN** = mendesak; **SECURITE** = keselamatan; diucapkan tiga kali di kanal 16. Terima, catat, dan teruskan (MAYDAY RELAY) bila tak ada yang menjawab.
- **Basarnas** mengoordinasikan SAR; kapal terdekat tetap bergerak.
- **Kamar mesin**: mesin siap, bahan bakar dihitung (kebutuhan + cadangan), baling-baling siap dinetralkan.
- **Pencarian**: pola teratur (kotak meluas, sektor, jalur sejajar), kecepatan tetap dan sedang, pengamat di kedua sisi.
- **Hipotermia**: lepas pakaian basah, selimuti, minuman manis hangat, hangatkan perlahan; tanpa alkohol, gosokan, atau panas langsung.
- **Menunda**: tali panjang elastis (nilon), jauh dari baling-baling, putaran dinaikkan bertahap.

Gambar 2.13 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 2.13 Peta konsep SAR: menolong kapal dan orang di laut. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal SAR:

1. **Cek apakah ada bahaya bagi kapalmu**: gelombang melebihi batas aman, bahan bakar tidak cukup, atau kamar mesin belum siap. Itu menentukan apakah kapal menolong langsung atau membantu dengan cara lain.
2. **Tentukan tujuan tindakan**: menolong orang, menolong kapal, atau meneruskan berita.
3. **Cek hitungan bila ada angka**: waktu = jarak ÷ kecepatan; kebutuhan = pemakaian per jam × waktu; cadangan dari kebutuhan, bukan dari sisa.
4. **Cocokkan tindakan dengan prinsip**: pelan dan bertahap pada penundaan, hangatkan perlahan pada hipotermia, jauhkan baling-baling dari korban.
5. **Pada soal pilih lebih dari satu**, nilai tiap pernyataan sendiri-sendiri.

Jebakan khas:

- **Menunda pertolongan demi menyelamatkan jaring** atau hasil tangkapan.
- **Menunggu stasiun pantai atau Basarnas** padahal kapalmu paling dekat dan mampu.
- **Menerjang lokasi walaupun gelombang melebihi batas aman kapal**, atau sebaliknya **tidak melakukan apa pun**, padahal meneruskan berita juga bantuan.
- **Alkohol untuk menghangatkan korban**, gosokan kuat, menyuruh berjalan, atau pemanasan langsung dari knalpot.
- **Menarik kapal dengan sentakan**, putaran penuh sejak awal, atau tali pendek dan tipis.
- **Mendekat dari sisi karang.**
- **Mesin putaran tertinggi saat mencari**, yang menyulitkan pengamat dan menguras bahan bakar.
- **Cadangan bahan bakar dihitung dari sisa solar** atau cadangan dilupakan.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut berisi kapal penolong yang akan menunda kapal lain yang hanyut ke arah karang, lengkap dengan dua pilihan tali. Pakailah bagian 8 (cara menunda yang aman, Gambar 2.12). Perhatikan apa yang terjadi pada tali, pada putaran mesin, dan pada posisi kapal penolong, lalu cocokkan dengan alasan setiap langkah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. KM Sumber Laut (2027) menerima permintaan bantuan dari kapal ikan kecil yang mesinnya mati dan hanyut ke arah karang, 3 mil laut di depan. Gelombang 1 m. Nakhoda memutuskan menarik (menunda) kapal itu ke perairan aman dan meminta KKM menyiapkan kamar mesin. Di kapal tersedia tali tunda nilon 40 m dan tali sisa jaring yang tipis.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara menarik yang paling tepat adalah ....

A. Tali tunda 40 m dijaga jauh dari baling-baling, putaran dinaikkan bertahap
B. Begitu tali terpasang, mesin langsung ke putaran penuh agar cepat menjauh
C. Tali tunda dibuat sangat pendek agar kapal yang ditarik mudah dikendalikan
D. Kapal mendekat dari sisi karang agar badan kapal menahan kapal yang mogok
E. Tali sisa jaring yang tipis dipakai agar ringan dan mudah dilempar ke kapal

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Saat menunda, tali yang panjang dan kuat meredam sentakan; tali tidak boleh mendekati baling-baling karena dapat terlilit. Putaran mesin dinaikkan bertahap setelah tali menegang agar tali tidak putus dan kedua kapal tidak tersentak.

Langkah:
1. Tali tunda nilon 40 m: panjang dan elastis → meredam sentakan.
2. Tali harus jauh dari baling-baling.
3. Putaran dinaikkan bertahap ketika tali mulai tegang.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Tali aman dari baling-baling dan tarikan bertambah perlahan.
• **B.** ✗ Jebakan: tampak cepat, tetapi sentakan tiba-tiba dapat memutuskan tali atau merusak kedua kapal.
• **C.** ✗ Jebakan: tali pendek tidak meredam sentakan gelombang.
• **D.** ✗ Mendekat di antara kapal mogok dan karang membahayakan kapal penolong sendiri.
• **E.** ✗ Tali tipis mudah putus dan dapat melukai awak saat terlepas.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, periksa dulu apakah menolong aman bagi kapalmu, lalu tentukan tindakan dan urutannya.

1. Pukul 16.40, KM Rezeki Bahari (kapal jaring insang, 2027) menerima panggilan MAYDAY lewat radio VHF: sebuah kapal ikan kecil berawak 6 orang bocor dan mulai tenggelam sekitar 7 mil laut dari posisi kapal. Gelombang 1,5 m dan angin sedang, masih dalam batas aman bagi KM Rezeki Bahari. Jaring KM Rezeki Bahari sedang terpasang di laut; mengangkatnya memerlukan sekitar 3 jam. Nakhoda meminta pertimbangan KKM.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pernyataan yang tepat tentang keputusan dan persiapan kapal adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kapal wajib bergerak menolong karena cuaca masih aman bagi kapal sendiri.
☐ B. Kapal boleh mengangkat jaring dulu karena alat tangkap adalah aset utama pemilik.
☐ C. Posisi, waktu panggilan, dan tindakan kapal dicatat serta dilaporkan ke stasiun pantai.
☐ D. Baling-baling dinetralkan saat korban di air sudah dekat dengan buritan kapal.
☐ E. Kapal hanya perlu memantau lewat radio karena pertolongan adalah tugas Basarnas.

2. KM Mitra Bahari (2027) menemukan dua nelayan yang telah 4 jam terapung berpegangan pada jeriken di Selat Makassar setelah perahu mereka terbalik. Keduanya sadar, tetapi menggigil hebat, bibirnya membiru, dan bicaranya lambat. Korban sudah diangkat ke geladak dalam posisi berbaring. Nakhoda sudah melapor ke stasiun radio pantai, dan KKM membantu penanganan korban.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penanganan korban yang paling tepat berikutnya adalah ....

A. Memberi sedikit minuman beralkohol hangat agar tubuh korban terasa hangat
B. Mengganti pakaian basah, menyelimuti, dan memberi minuman manis hangat
C. Menggosok kuat lengan dan kaki korban agar peredaran darahnya lancar
D. Mengajak korban berjalan di geladak agar ototnya bergerak dan hangat
E. Mendudukkan korban di dekat pipa knalpot yang panas agar cepat hangat

Kunci singkat: 1. A, C, D 2. B

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa menyelamatkan jaring tidak boleh menjadi alasan menunda pertolongan, tetapi kapal kecil boleh tidak mendatangi lokasi bila gelombang melebihi batas amannya?
- Mengapa korban yang kedinginan tidak boleh diberi alkohol atau digosok kuat, dan apa yang dilakukan sebagai gantinya?
- **Yang harus kuingat:** menolong selama tidak membahayakan kapal sendiri; MAYDAY dicatat dan diteruskan; kamar mesin menyiapkan mesin, bahan bakar, dan baling-baling; hangatkan korban perlahan; tunda kapal dengan tali panjang dan putaran bertahap.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-2.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 2

SMKTKPI-KB2

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 2 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-KB2

1. Pukul 22.40 (2027), oiler Arya di KM Kartika Sari melihat percikan api dan asap tipis dari panel distribusi listrik di kamar mesin. Api masih kecil dan berada di dalam panel, sedangkan jalan keluar di belakang Arya terbuka. Sakelar pemutus panel dapat dijangkau dengan aman. Di dinding terpasang APAR air, APAR busa, dan APAR CO_2.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Arya yang paling tepat adalah ....

A. Menyemprot panel dengan APAR air lebih dulu, lalu memutus arus setelah api padam
B. Membunyikan alarm, lalu memadamkan dengan APAR busa tanpa memutus arus panel
C. Memakai APAR CO_2 dari jauh sambil membiarkan arus menyala dan tanpa memanggil siapa pun
D. Membunyikan alarm, memutus arus pada panel bila aman, lalu memakai APAR CO_2
E. Menyiram panel dengan air ember dari bilga agar api tidak menjalar ke kabel lain

2. Pukul 20.15 (2027), KM Wirabuana sedang menarik pukat cincin ketika mesin induk tiba-tiba tersendat dan kapal miring ke kiri. Oiler Danu di geladak buritan melihat tali jaring terseret ke buritan dan sebagian jaring melilit baling-baling. Seorang awak sudah memegang pisau dan bersiap terjun ke air untuk memotong lilitan, sementara mesin induk masih berputar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan pertama yang paling tepat adalah ....

A. Memutar mesin mundur dengan putaran penuh agar lilitan jaring terlepas sendiri
B. Menghentikan mesin dan memutus penggerak sebelum ada awak yang masuk ke air
C. Mengizinkan awak terjun memotong lilitan selagi baling-baling berputar pelan
D. Menaikkan putaran mesin maju agar jaring tertarik putus oleh baling-baling
E. Menarik jaring dengan derek sekuat tenaga walaupun kapal makin miring ke kiri

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Pukul 04.50 (2027) saat berkabut tebal, haluan sebuah kapal pengangkut menancap di lambung kiri KM Teratai Emas dan merobek lambung di bawah garis air. Air laut mulai masuk ke bilga. Genset dan pompa bilga listrik masih bekerja. Kapal pengangkut itu masih menempel pada KM Teratai Emas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Kapal pengangkut segera ditarik mundur agar lubang pada lambung dapat dilihat dan ditambal dari luar.	○	○
Awak kamar mesin menjaga genset dan pompa bilga tetap bekerja sambil memantau apakah ketinggian air di bilga naik atau turun.	○	○
Keselamatan awak didahulukan daripada hasil tangkapan di palka, sehingga awak dihitung lebih dulu sebelum urusan muatan.	○	○

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Pada 5 Maret 2027, Masinis Rustam memeriksa alat keselamatan KM Panji Wibawa yang akan berangkat melaut pada 12 Maret 2027. Hasil pemeriksaan dicatat pada lembar yang tampak pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Berdasarkan lembar itu, pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

LEMBAR PEMERIKSAAN ALAT KESELAMATAN · KM Panji Wibawa

Diperiksa: 5 Maret 2027 · Jumlah awak yang akan berangkat: 14 orang

Alat	Jumlah	Batas waktu	Hasil uji
Rakit penolong kanan	1	Batas servis: 30 Jan 2027	Wadah utuh
Rakit penolong kiri	1	Batas servis: 18 Agu 2027	Wadah utuh
Pelepas hidrostatik rakit kiri	1	Ganti sebelum: 20 Feb 2027	Terpasang baik
EPIRB	1	Baterai sampai: 30 Apr 2027	Uji mandiri baik
Jaket penolong	12	Tanpa batas waktu	Utuh, peluit lengkap
Pelampung penolong berlampu	2	Tanpa batas waktu	Lampu 1 menyala, lampu 2 mati

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Jumlah jaket penolong sudah memadai bagi seluruh awak karena semua jaket dalam keadaan utuh.

☐ B. Rakit penolong kanan harus diservis sebelum kapal berangkat karena batas servisnya sudah terlewati.

☐ C. Rakit penolong kiri aman seluruhnya karena batas servis wadah rakitnya masih berlaku.

☐ D. EPIRB masih dapat diandalkan saat berangkat karena baterainya berlaku sampai setelah tanggal berangkat.

☐ E. Salah satu pelampung penolong perlu diperbaiki lampunya sebelum berangkat karena tidak menyala saat diuji.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Pukul 01.30 (2027), seluruh generator KM Sangihe Permai mati mendadak (blackout) di laut berombak sedang. Lampu padam, mesin induk ikut berhenti, dan kemudi hidrolik tidak bereaksi. Angin mendorong kapal menuju gugusan karang sekitar 1,5 mil di depan, di perairan yang cukup dangkal untuk jangkar menahan kapal. Generator darurat dapat dihidupkan dengan solar cukup, kemudi darurat tersedia, dan nakhoda berada di anjungan. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Menstarter ulang generator utama berkali-kali, lalu memasang kemudi darurat dan menjatuhkan jangkar ke dasar
B. Memasang kemudi darurat lebih dulu, lalu mengangkat jangkar agar kapal bebas hanyut menuju laut terbuka
C. Memberi tanda tidak dapat bermanuver, lalu menunggu bantuan tanpa jangkar agar kapal tidak tersangkut karang
D. Mematikan seluruh sakelar panel, lalu menunggu listrik pulih sendiri sambil memantau jarak ke karang tanpa henti
E. Menyalakan generator darurat, memasang kemudi darurat, memberi tanda tidak dapat bermanuver, dan berjangkar

6. Pukul 10.00 (2027), KM Aji Mina diminta stasiun pantai mencari nelayan hilang. Kapal berada 20 mil laut dari lokasi dan menuju ke sana dengan kecepatan 8 knot (32 L/jam). Pencarian direncanakan 2 jam dengan pemakaian 20 L/jam. Lalu kapal pulang ke pelabuhan sejauh 28 mil laut dari lokasi pencarian dengan kecepatan 7 knot (28 L/jam). Pelabuhan itu tidak menjual solar. KKM menetapkan cadangan 15% dari kebutuhan seluruh perjalanan. Sisa solar 270 L.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertimbangan KKM yang paling tepat adalah ....

A. Cukup, karena kebutuhan 232 L ditambah cadangan 34,8 L menjadi 266,8 L, di bawah 270 L
B. Tidak cukup, karena cadangan 15% dari sisa 270 L (40,5 L) membuat total menjadi 272,5 L
C. Tidak cukup, karena pencarian dihitung 32 L/jam sehingga total termasuk cadangan 294,4 L
D. Cukup, karena perjalanan pergi dan pencarian saja hanya 120 L, jauh di bawah 270 L
E. Cukup, karena kebutuhan 232 L lebih kecil daripada 270 L sehingga cadangan tidak diperlukan

7. Pukul 10.30 (2027), selang air pendingin mesin yang lepas menyemburkan air panas ke wajah, leher, dan telapak tangan kanan oiler Vino di KM Mekar Sari. Vino sadar; kulitnya merah dengan lepuh di telapak tangan, dan ia memakai cincin dan jam tangan di tangan kanan. Beberapa awak berebut memberi saran. Masinis Rizal, yang terlatih P3K, mengambil alih. Kapal masih 12 jam dari pelabuhan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Karena luka ada di wajah dan tangan, nakhoda diminta meminta saran medis lewat radio walau Vino sadar.

☐ B. Pakaian yang melekat pada kulit ditarik lepas agar luka dapat dibersihkan dan dinilai lebih dulu oleh penolong.

☐ C. Wajah, leher, dan tangan didinginkan dengan air mengalir ±20 menit, cincin dan jam dilepas sebelum bengkak.

☐ D. Es batu dibalutkan pada wajah dan tangan agar pendinginan lebih cepat dan nyeri hilang dalam beberapa menit.

☐ E. Satu orang memimpin, satu melapor ke nakhoda dan mengambil P3K, satu mencatat jam kejadian dan keadaan korban.

8. KM Cahaya Purnama sandar di pelabuhan perikanan pada pagi hari (2027). Palka 2 tertutup tiga hari dan masih berisi sisa ikan busuk. Oiler Ujang diminta Masinis Pandu membersihkannya. Alat uji gas di mulut palka menunjukkan udara normal, dan bau telur busuk yang tadi menyengat saat tutup dibuka kini tidak tercium lagi. Tersedia blower, alat bantu napas (SCBA), tali, dan harness.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertimbangan Masinis Pandu yang paling tepat adalah ....

A. Mengizinkan masuk, karena hasil uji di mulut palka normal dan bau busuk sudah tidak tercium lagi

B. Mengizinkan masuk dengan masker kain, karena gas busuk hanya berbahaya selama baunya tercium

C. Mengizinkan Ujang masuk sendirian lebih dulu, agar bila ia roboh tidak ada korban kedua

D. Menunda masuk sampai udara di dasar palka diuji, palka diventilasi, dan perlindungan napas disiapkan

E. Mengizinkan masuk setelah palka diventilasi 10 menit, karena ventilasi pasti menghilangkan semua gas di dalamnya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

9. Pukul 14.05 (2027), semburan uap dari sambungan pipa mengenai wajah, leher, dan telapak tangan kanan oiler Haryo di KM Sekar Arum. Haryo sadar. Setelah didinginkan dengan air mengalir selama 20 menit dan ditutup kasa steril, Masinis Hanif mencatat keadaannya. Kapal masih 12 jam dari pelabuhan, dan nakhoda akan segera menghubungi layanan saran medis lewat radio.

Butir catatan	Isi
Usia korban	38 tahun
Kesadaran	Sadar, menjawab dengan jelas
Napas	Normal, 18 kali per menit
Denyut nadi	Belum diperiksa
Riwayat penyakit dan alergi	Belum ditanyakan
Kejadian	Terkena semburan uap pukul 14.05
Tindakan yang sudah diberikan	Air mengalir 20 menit, kasa steril

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Catatan yang paling perlu dilengkapi sebelum nakhoda menghubungi petugas medis adalah ....

A. Penyebab semburan uap dan siapa yang lalai, agar laporan kecelakaan kerja cepat selesai
B. Jumlah awak yang menyaksikan kejadian dan siapa yang pertama datang menolong
C. Denyut nadi dan riwayat penyakit korban, karena belum tercatat tetapi dibutuhkan petugas medis
D. Jenis uap dan tekanan ketel saat kejadian, karena menentukan obat yang dikirim lewat radio ke kapal
E. Waktu kapal tiba di pelabuhan, karena dokter baru melayani setelah kapal berlabuh

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

10. Pukul 21.10 (2027), Irfan yang berjaga di anjungan KM Karya Pratama mendengar MAYDAY di kanal 16 dari sebuah perahu yang mesinnya terbakar. Pesannya terputus-putus; posisi dan jumlah orang di perahu baru terdengar sebagian. Seorang awak menyarankan Irfan menekan mikrofon untuk memotong dan menanyakan jumlah korban. Nakhoda sedang beristirahat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Irfan yang paling tepat adalah ....

A. Menekan mikrofon dan memotong pesan agar posisi dan jumlah korban segera diulang
B. Menunggu pesan selesai tanpa mencatat karena stasiun pantai pasti sudah mencatatnya
C. Mendengarkan tanpa memotong dan mencatat semua yang terdengar, lalu membangunkan nakhoda
D. Segera pindah ke kanal lain agar kanal 16 tidak penuh, lalu memanggil stasiun pantai
E. Segera meneruskan pesan ke kapal lain tanpa melapor kepada nakhoda yang sedang beristirahat

11. Pukul 02.00 (2027), KM Sapta Karya tenggelam perlahan setelah lambungnya robek. Atas perintah nakhoda, 11 awak naik ke satu rakit penolong yang sudah mengembang. Tali painter masih terikat ke kapal yang makin miring. EPIRB mengapung di dekat rakit dan ditarik awak ke dalam rakit. Malam gelap, belum ada kapal atau pesawat yang terlihat, dan rakit membawa jatah air dan makanan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan awak yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tali painter dipotong dan rakit dijauhkan dari kapal agar tidak tertarik ke bawah.
☐ B. Rakit tetap ditambatkan ke kapal supaya posisinya mudah dikenali oleh tim SAR yang mencari.
☐ C. Suar disimpan sampai ada kapal atau pesawat yang terlihat dari rakit, tidak ditembakkan sekarang.
☐ D. EPIRB dipastikan hidup dan dijaga di rakit walaupun belum ada kapal terlihat, karena sinyalnya diterima pusat SAR.
☐ E. Jatah air dibagi habis pada hari pertama supaya tenaga awak tetap kuat selama menunggu bantuan.

12. Oiler Qomar tersengat saat memegang kabel mesin las yang pelindungnya terkelupas di ruang peralatan KM Anjani Utama (2027). Tangannya menempel pada kabel dan ia mengerang tanpa dapat melepaskan diri. Sakelar mesin las ada di ruang genset sekitar 30 m dari tempat itu. Tersedia galah kayu kering, papan kayu kering, tali basah, dan batang pel besi. Awak lain berlari datang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat sebelum menyentuh Qomar adalah ....

A. Menarik tangan Qomar dengan tangan kosong secepat mungkin agar arus tidak lama mengalir ke tubuhnya
B. Meminta awak lain memutus arus di ruang genset sambil menyiapkan galah kayu kering
C. Menyentuh bahu Qomar memakai sarung tangan kain tebal karena kain tidak menghantarkan listrik
D. Menyiram kabel dengan air supaya arus mengalir ke lantai dan tidak lagi ke tubuh korban
E. Mendorong Qomar memakai batang pel besi karena batang yang panjang menjaga jarak dari arus

13. Pukul 13.10 (2027), seorang awak KM Gema Bahari ditarik dari laut dalam keadaan tidak sadar dan tidak bernapas. Masinis Subhan yang terlatih RJP memimpin pertolongan. Satu awak melapor ke nakhoda dan mengambil kotak P3K. Kapal masih 5 jam dari pelabuhan, dan radio untuk saran medis tersedia.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Karena korban tenggelam, Subhan yang terlatih memulai dengan beberapa napas bantuan, lalu melanjutkan siklus 30 tekanan dada dan 2 napas bantuan.	○	○
RJP dihentikan setelah 10 menit tanpa respons karena harapan hidup korban sudah kecil.	○	○
Bila Subhan tidak mau meniup, ia tetap menekan dada tanpa henti dan bergantian dengan awak lain agar tekanan tetap kuat.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

14. Tangan kanan oiler Nanang tergores plat besi tajam saat memindahkan dudukan pompa di KM Kemuning Permai (2027). Luka robeknya mengeluarkan darah deras dan sudah membasahi kain yang ditempelkan rekannya. Rekannya membawa kotak P3K berisi kasa steril, pembalut, dan gunting. Tidak ada tanda patah tulang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Menekan luka langsung dengan kasa, menambah kasa baru bila basah, dan meninggikan tangan
B. Menekan luka dengan kasa, lalu membuka kasa tiap menit untuk memeriksa apakah darah berhenti
C. Mengikat pangkal lengan sekuat mungkin dengan tali dan membiarkannya sampai tiba di pelabuhan
D. Membasuh luka dengan air tawar berulang kali sampai darah berhenti mengalir dengan sendirinya
E. Membiarkan luka terbuka agar darah mengalir keluar dan kotoran terbawa keluar dari dalam luka

15. Oiler Edi (KM Kenanga Putih, 2027) tersengat listrik saat membuka panel pompa. Masinis Fikri sudah memutus arus; Edi sadar kembali dalam satu menit dan bernapas normal. Tampak luka merah kecil di telapak tangan kanan dan di tumit kiri. Edi berkata, "Saya sudah baik-baik saja, saya mau lanjut kerja." Kapal masih 6 jam dari pelabuhan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Edi diistirahatkan dan dipantau napas dan kesadarannya karena arus dapat mengganggu irama jantung beberapa waktu kemudian.
☐ B. Saran medis diminta lewat radio walaupun Edi tampak pulih dan mengaku baik-baik saja.
☐ C. Edi boleh kembali bekerja bila ia dapat berjalan lurus dan menjawab pertanyaan selama lima menit.
☐ D. Luka di telapak dan tumit didinginkan dengan air lalu ditutup kasa steril karena titik arus masuk dan keluar bisa dalam.
☐ E. Luka di telapak dan tumit tidak perlu dirawat karena kecil dan tidak berdarah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

16. Oiler Jaka sedang menambah air aki di ruang baterai KM Cendana Sakti (2027) ketika cairan aki memercik ke lengan bawahnya dan membasahi kaosnya. Kulitnya terasa panas dan perih. Di dekatnya ada keran air tawar, kain bersih, dan kotak P3K. Kapal masih lima jam dari pelabuhan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertolongan pertama yang paling tepat adalah ....

A. Mengelap lengan dengan kain bersih sampai kering, lalu membalutnya dengan kasa
B. Mengoleskan pasta gigi pada kulit agar rasa panas dan perihnya cepat berkurang
C. Menetralkan cairan aki dengan larutan sabun pembersih sebelum lengan dibilas
D. Membilas lengan sebentar saja dengan air, lalu memakai kembali kaos yang basah
E. Melepas kaos yang terkena, lalu membilas lengan dengan air tawar mengalir banyak

17. Oiler Saiful baru sehari bekerja di KM Satya Karsa (2027) setelah pindah dari kapal lain. Di kapal lamanya, tiga tiupan panjang berarti orang jatuh ke laut. Kini Saiful sedang memindahkan solar ke tangki harian dengan pompa ketika terdengar tiga tiupan panjang. Petikan sijil KM Satya Karsa ditunjukkan pada tabel.

Isyarat	Keadaan menurut sijil	Tugas oiler
3 tiupan panjang	Kebakaran	Menyiapkan selang pemadam di pintu kamar mesin
Bel terus-menerus	Air masuk ke kamar mesin	Menyiapkan pompa bilga cadangan atas perintah masinis jaga
2 tiupan panjang berulang	Orang jatuh ke laut	Siaga di kamar mesin menunggu perintah olah gerak

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Saiful yang paling tepat adalah ....

A. Menghentikan pompa pemindah solar, lalu menyiapkan selang pemadam di pintu kamar mesin
B. Siaga di kamar mesin menunggu perintah olah gerak, seperti kebiasaan yang biasa ia lakukan di kapal lamanya
C. Menyiapkan pompa bilga cadangan atas perintah masinis jaga karena air mungkin masuk
D. Menyelesaikan pengisian tangki harian dulu, lalu menanyakan arti isyarat kepada masinis jaga
E. Menuju buritan membawa pelampung penolong karena ada awak yang jatuh ke laut

18. Pada Maret 2027, KM Lembayung Perkasa menunda kapal ikan yang mesinnya mati dengan tali nilon sepanjang 60 m. Karena ingin tiba sebelum gelap, nakhoda menaikkan putaran mesin ke penuh. Tali menjadi tegang lurus dan berderit; saat kapal naik di puncak gelombang, tali mengendur lalu menyentak keras hingga hampir putus. Dua awak berdiri di dekat bolder, tepat di tikungan tali.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Menaikkan putaran lagi agar tali tetap tegang dan tidak sempat mengendur di gelombang
B. Memperpendek tali agar tarikan lebih langsung dan sentakan gelombang menjadi berkurang banyak
C. Mengganti tali nilon dengan tali sisa jaring yang lebih ringan dan mudah diatur
D. Menurunkan putaran, memperpanjang tali agar melengkung, dan menjauhkan awak dari garis tali
E. Mengikat tali pada pagar tipis di geladak supaya sentakan tersebar ke seluruh kapal

19. Pukul 03.20 (2027), oiler Oscar jatuh dari tumpukan peti es ke geladak buritan KM Candra Kirana dan terbaring di dekat bukaan palka. Ia sadar dan bernapas normal, tetapi mengeluh nyeri leher dan punggung, dan kakinya kesemutan. Cuaca memburuk: gelombang tinggi mulai menyapu geladak dan dalam beberapa menit akan mencapai tempat Oscar terbaring. Ada empat awak dan sebuah papan keras (daun pintu).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Dua awak memapah Oscar berjalan perlahan ke tempat terlindung sambil menopang kedua lengannya agar kakinya ringan.
☐ B. Seorang awak menyangga kepala dan leher Oscar tetap lurus sejajar badan selama pemindahan.
☐ C. Oscar digulingkan serempak oleh beberapa awak, dengan kepala, leher, dan badan lurus, ke atas papan keras.
☐ D. Oscar digendong oleh satu awak di punggungnya agar sampai ke tempat terlindung jauh lebih cepat.
☐ E. Setelah aman, Oscar diselimuti dan tidak diberi minum, dan nakhoda meminta saran medis lewat radio.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

20. Pukul 05.25 (2027), api di kamar mesin KM Bayangkara 9 tidak padam oleh APAR. Katup cepat bahan bakar sudah ditutup serta ventilasi dan pintu kamar mesin sudah tertutup. Di titik kumpul, Masinis Agung menghitung awak dan mendapati 13 dari 14 orang hadir; oiler Ferdi terakhir terlihat di lorong kamar mesin 10 menit lalu. Nakhoda memerintahkan agar CO_2 segera dilepas ke kamar mesin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Agung yang paling tepat adalah ....

A. Segera melepas CO_2 ke kamar mesin karena perintah nakhoda harus dijalankan tanpa menunda
B. Melepas CO_2 sedikit dulu agar api surut sambil menunggu oiler itu tiba di titik kumpul
C. Melapor kepada nakhoda bahwa satu awak belum terhitung dan menunda CO_2 sampai ia ditemukan
D. Membuka pintu kamar mesin sebentar untuk mencari oiler itu, lalu menutupnya kembali
E. Menganggap oiler itu sudah lolos lewat jalur lain, lalu melepas CO_2 sesuai perintah nakhoda

21. Pukul 09.00 (2027), sebuah perahu nelayan terbalik di perairan dengan tinggi gelombang 2 m. Stasiun radio pantai meminta kapal yang dapat tiba paling cepat tanpa melampaui batas aman kapalnya. Lima kapal ikan di sekitar lokasi menyampaikan data berikut.

Kapal	Jarak ke korban (mil laut)	Kecepatan (knot)	Batas gelombang aman (m)
KM Arunika	15	10	3,0
KM Bintara	10	8	1,5
KM Harsa Mina	18	9	2,5
KM Eka Karya	12	6	3,5
KM Elok Pantai	9	5	2,5

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kapal yang paling tepat ditugaskan adalah ....

A. KM Bintara, karena tiba paling cepat, yaitu sekitar 75 menit dari posisinya sekarang
B. KM Arunika, karena tiba sekitar 90 menit dan batas gelombangnya melampaui 2 m
C. KM Harsa Mina, karena kecepatannya tinggi dan batas gelombangnya melampaui 2 m
D. KM Eka Karya, karena batas gelombangnya paling tinggi sehingga paling aman
E. KM Elok Pantai, karena jaraknya paling dekat, hanya 9 mil laut dari korban

22. Pukul 14.00 (2027), seorang pemancing dilaporkan hilang. Ia terakhir terlihat pukul 11.00 di posisi P. Arus setempat 1,5 knot ke arah timur dan angin tenang. KM Mahkota Pantai, satu-satunya kapal di sekitar itu, diminta mencari. Jarak pandang pengamat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

memungkinkan jarak antarlintasan 0,5 mil laut, dan kapal akan memakai pola kotak meluas dari datum.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pernyataan yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Jarak antarlintasan dibuat 3 mil laut agar area luas tersapu lebih cepat oleh kapal itu.

☐ B. Pola jalur sejajar paling cocok untuk satu kapal ini karena posisi korban sudah diketahui kira-kira.

☐ C. Datum digeser sekitar 4,5 mil laut ke arah timur dari posisi terakhir karena hanyutan oleh arus selama 3 jam.

☐ D. Pada pola kotak meluas itu, lintasan ketiga dan keempat masing-masing sepanjang 1,0 mil laut.

☐ E. Jeriken atau pelampung hanyut yang ditemukan dilaporkan dan ditandai karena dapat menjadi petunjuk arah hanyutan.

23. Pukul 17.00 (2027), KM Sempana Laut menemukan seorang nelayan yang telah lima jam terapung di laut. Ia sadar tetapi lemas. Kapal bergerak pelan mendekat, dan korban kini sekitar 15 m dari buritan kiri. Masinis Ridho berjaga di kamar mesin dan menunggu perintah anjungan. Di geladak tersedia pelampung bertali, jaring penolong, dan tangga tali.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tindakan yang paling tepat saat korban sudah dekat dengan lambung kapal adalah ....

A. Menaikkan putaran mesin agar kapal cepat mendekat lalu mundur tepat di samping korban itu

B. Menjaga baling-baling tetap berputar pelan agar kapal tidak hanyut menjauhi korban itu

C. Menarik korban pada lengannya sampai berdiri tegak di tangga agar cepat naik ke geladak kapal

D. Menyuruh dua awak melompat ke air tanpa jaket dan tali agar korban dapat dipegang erat

E. Menetralkan baling-baling saat korban dekat, lalu mengangkatnya mendatar dengan jaring

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

24. Pagi itu (2027), radio VHF KM Padma Bahari menerima beberapa pesan di kanal 16 yang disampaikan dengan kata sandi berbeda. Awak jaga yang baru belajar menilai apakah kata yang dipakai sudah sesuai dengan keadaannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Kapal ikan yang mesinnya mati dan hanyut pelan di laut terbuka, tanpa bahaya langsung bagi awak, dapat mengirim PAN-PAN.	○	○
Bila kapal yang sama kemudian hanyut cepat ke arah karang dan mulai bocor, ia tetap memakai PAN-PAN karena sudah memakai kata itu.	○	○
Kapal yang awaknya demam tinggi tetapi masih sadar, dan dapat tiba di pelabuhan dalam tiga jam, mengirim SECURITE.	○	○

25. Pukul 06.30 (2027), KM Manggala Jaya mengangkat tiga nelayan yang telah enam jam terapung setelah perahu mereka terbalik. Ketiganya sudah berada di geladak dalam posisi berbaring, dan nakhoda sudah melapor ke stasiun pantai. Awak mencatat keadaan masing-masing.

Korban	Menggigil	Kulit dan bibir	Bicara dan gerak	Kesadaran
Amir	Hebat	Pucat, dingin	Jelas	Sadar penuh
Basri	Berhenti sejak 15 menit lalu	Pucat kebiruan	Pelan, melantur, gerak lamban	Mengantuk
Cecep	Sedang	Dingin, basah	Jelas	Sadar

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penanganan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Basri paling gawat karena berhentinya menggigil bukan tanda membaik, sehingga ia dipantau ketat dan saran medis diminta lewat radio.

☐ B. Berhentinya menggigil pada Basri menandakan tubuhnya sudah hangat kembali sehingga cukup diselimuti.

☐ C. Cecep tetap memakai pakaian basahnya karena pakaian itu sudah menutup tubuhnya dari angin.

☐ D. Amir diberi minuman manis hangat setelah pakaian basahnya diganti dan tubuhnya diselimuti.

☐ E. Ketiganya ditangani dengan lembut dan dihangatkan perlahan tanpa menggosok kuat lengan dan kaki.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 2.1 · Keadaan darurat di kapal: isyarat, sijil, kebakaran, kebocoran, meninggalkan kapal	1, 2, 3, 4, 5, 11, 17, 20	___ / 8	Ulangi hlm. 70
Sub bab 2.2 · Keadaan darurat pada awak kapal: pertolongan pertama	7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19	___ / 9	Ulangi hlm. 89
Sub bab 2.3 · SAR: menolong kapal dan orang di laut	6, 10, 18, 21, 22, 23, 24, 25	___ / 8	Ulangi hlm. 104

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bab 3 · CCRF, Hukum Maritim, dan Perizinan Perikanan

SMKTKPI-B3

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menilai kegiatan penangkapan menurut prinsip perikanan bertanggung jawab (CCRF)
- mengenali bentuk IUU fishing dan menentukan sikap awak terhadapnya
- menerapkan ketentuan UNCLOS, SOLAS, STCW, dan MARPOL pada kejadian di kapal ikan
- memeriksa kecocokan SIPI, SIKPI, SLO, dan SPB sebelum kapal berangkat

Peta bab

Sub bab	Judul
3.1	Prinsip umum CCRF
3.2	IUU fishing
3.3	Hukum maritim dan konvensi: UNCLOS, SOLAS, STCW
3.4	Pencegahan polusi dari kapal penangkap ikan: MARPOL
3.5	Perizinan nasional: SIPI, SIKPI, SLO, SPB

Bab 3 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-B3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.1 · Prinsip umum CCRF

SMKTKPI-3.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menjelaskan prinsip umum tata laksana perikanan yang bertanggung jawab (CCRF)** dan keberlanjutannya, lalu menerapkannya pada kegiatan di kapal penangkap ikan. Soal tidak menanyakan "apa kepanjangan CCRF". Soal menceritakan sebuah kelompok nelayan atau sebuah kapal yang menghadapi masalah, misalnya terlalu banyak ikan kecil, penyu yang ikut terpancing, jaring yang hilang, atau solar yang boros, lalu meminta kamu **memilih tindakan yang sesuai prinsip CCRF**, atau **menggolongkan kasus** ke dalam prinsip yang tepat. Kadang soalnya berupa tabel hasil percobaan alat tangkap yang harus kamu baca sambil menghitung persentase.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan apa itu CCRF, siapa yang menyusunnya, dan mengapa ia dibuat;
- menyebutkan prinsip-prinsip pokoknya dan menunjukkan contoh tindakan awak kapal untuk tiap prinsip;
- menilai apakah suatu tindakan di kapal ikan sesuai atau menyimpang dari CCRF, lengkap dengan alasannya;
- membandingkan ukuran mata jaring berdasarkan hasil tangkapan dan persentase ikan layak tangkap;
- menentukan cara mengurangi tangkapan penyu dan biota dilindungi lainnya.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan sebuah kelompok nelayan yang sepuluh tahun lalu pulang membawa ikan besar dalam dua hari melaut. Kini mereka melaut empat hari dan membawa ikan yang lebih kecil dan lebih sedikit. Tidak ada yang mencuri ikan mereka. Yang terjadi adalah ikan diambil lebih cepat daripada ia sempat berkembang biak. Laut tidak seperti tambang: ikan adalah makhluk hidup yang bisa pulih bila diberi kesempatan, tetapi bisa habis bila terus ditekan. Dunia perikanan menjawab masalah ini dengan satu pedoman bersama yang disebut **CCRF**. Prinsip di dalamnya kamu pakai setiap hari di atas kapal: cara memasang jaring, cara menarik pancing, cara memperlakukan ikan, bahkan cara memakai solar.

1. Apa itu CCRF

CCRF adalah singkatan dari *Code of Conduct for Responsible Fisheries*, dalam bahasa Indonesia **Tata Laksana untuk Perikanan yang Bertanggung Jawab**. Dokumen ini disusun oleh **FAO** (*Food and Agriculture Organization*, badan pangan dan pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa) dan disepakati negara-negara anggota pada **31 Oktober 1995**. Tujuannya sederhana: ikan dan makhluk laut lain boleh dimanfaatkan, tetapi dengan cara yang menjaga stok ikan dan ekosistem

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

lautnya tetap sehat untuk generasi berikutnya.

Dua hal perlu kamu ingat sejak awal.

- **CCRF bersifat sukarela.** Naskahnya sendiri menyatakan bahwa ia sukarela. Ia bukan undang-undang. Namun banyak isinya bersumber dari hukum internasional dan kemudian diterjemahkan negara ke dalam aturan nasional, misalnya larangan bahan peledak dan bahan beracun untuk menangkap ikan. Jadi bagi awak kapal Indonesia, melanggar prinsip CCRF sering berarti melanggar aturan yang punya sanksi.
- **CCRF dibagi menjadi dua belas pasal.** Pasal 6 memuat prinsip-prinsip umum, Pasal 7 mengatur pengelolaan perikanan, dan **Pasal 8 mengatur operasi penangkapan ikan**, yaitu bagian yang paling dekat dengan pekerjaan di kapal. Pasal-pasal lain membahas budi daya, penanganan pascapanen, dan penelitian.

Semua isinya dapat diringkas menjadi **enam kebiasaan** seperti pada Gambar 3.1. Bagian berikut menjelaskannya satu per satu.



Gambar 3.1 Enam kebiasaan awak kapal ikan menurut prinsip CCRF. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Kebiasaan 1: tangkap secukupnya

Ikan bertambah karena berkembang biak dan tumbuh. Selama jumlah yang kamu ambil tidak lebih banyak daripada pertambahan alami itu, **stok ikan** (jumlah ikan sejenis di suatu perairan) bertahan. Begitu pengambilan melebihi pertambahan, stok turun dan nelayan harus bekerja lebih keras untuk hasil yang lebih kecil. Keadaan ini disebut **penangkapan berlebih** (*overfishing*). CCRF meminta negara dan pelaku usaha mencegah penangkapan berlebih serta kapasitas armada yang terlalu besar.

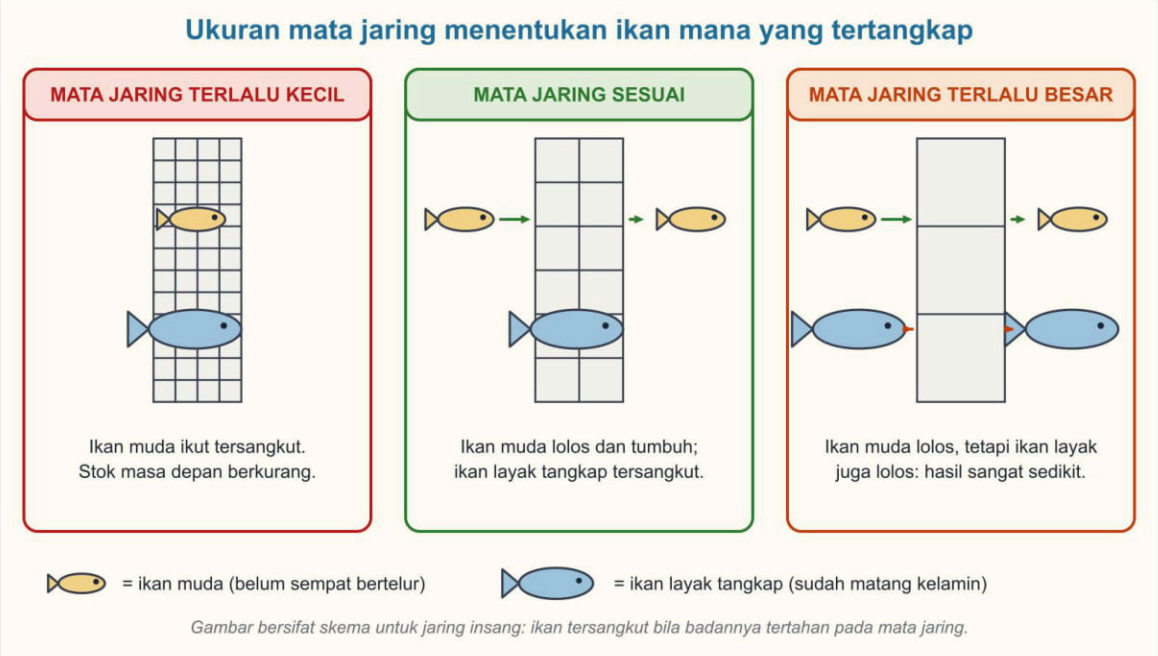
CCRF juga memuat **pendekatan kehati-hatian** (*precautionary approach*): bila data ilmiah belum lengkap, kekurangan data tidak boleh dijadikan alasan menunda perlindungan. Artinya, bila nelayan melihat ikan makin kecil dan makin jarang, mereka tidak menunggu penelitian bertahun-tahun untuk mengurangi tekanan.

3. Kebiasaan 2: pilih yang selektif

Selektif artinya alat tangkap hanya mengambil ikan yang memang dituju dan sudah layak diambil. Ada dua ukuran yang perlu dipahami.

- **Ukuran layak tangkap**: ukuran ikan yang boleh diambil. Dasarnya adalah **ukuran pertama kali matang gonad**, yaitu ukuran ketika ikan sudah mampu bertelur atau membuahi untuk pertama kalinya. Ikan yang lebih kecil dari itu disebut **ikan muda** (*juvenile*). Bila ikan muda ikut tertangkap sebelum sempat bertelur, populasi tidak punya generasi pengganti. Itulah sebabnya ikan muda yang melimpah di tangkapan adalah tanda bahaya.
- **Selektivitas alat**: kemampuan alat meloloskan ikan yang tidak diinginkan.

Pada **jaring insang** (jaring berbentuk dinding yang menahan ikan saat badannya tersangkut di mata jaring), selektivitas ditentukan oleh **ukuran mata jaring**, yaitu panjang sisi lubang jaring. Lihat Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Mata jaring terlalu kecil menangkap ikan muda; mata jaring sesuai meloloskan ikan muda; mata jaring terlalu besar meloloskan ikan layak juga. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bacalah ketiga bagian gambar itu sebagai satu kisah. Pada mata jaring yang terlalu kecil, ikan muda ikut tersangkut: hasilnya banyak, tetapi masa depan stok dirugikan. Pada mata jaring yang sesuai, ikan muda lolos dan terus tumbuh, sedangkan ikan layak tangkap tersangkut. Pada mata jaring yang terlalu besar, ikan muda lolos, tetapi ikan layak pun ikut lolos sehingga hasil menyusut dan nelayan rugi. Jadi **mata jaring terbesar belum tentu terbaik**. Yang terbaik adalah mata jaring yang menghasilkan **ikan layak tangkap paling banyak** dengan **ikan muda sesedikit mungkin**. Untuk memilihnya, nelayan mencoba beberapa ukuran dengan usaha yang sama, mencatat total hasil dan bagian ikan di bawah ukuran layak, lalu menghitung. Contoh 1 dan 3 menunjukkan caranya.

Selektivitas bukan hanya soal ukuran. Alat juga bisa dibuat selektif terhadap jenis. Itu langkah berikutnya.

4. Kebiasaan 3: lindungi biota dilindungi, pemijahan, dan habitat

Di laut, alat tangkap sering mengambil makhluk yang tidak dituju. Hasil ini disebut **tangkapan sampingan** (*bycatch*). Ada yang masih bisa dijual, ada yang harus dibuang, dan ada yang **dilindungi**, misalnya **penyu**, **hiu paus**, dan **pari manta** yang dilindungi menurut aturan Indonesia. CCRF meminta pelaku perikanan mengurangi tangkapan sampingan dan memperlakukan biota yang tertangkap dengan benar.

Pada **rawai** (tali panjang dengan banyak mata pancing bercabang) dan pancing, penyu sering menelan umpan. Dua perbaikan sederhana dapat mengurangi korban (lihat Gambar 3.3).



Gambar 3.3 Pancing J, pancing lingkar, alat pelepas, dan langkah menolong penyu yang terkait. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Ganti pancing J dengan pancing lingkar** (*circle hook*). Ujung pancing J mengarah ke atas

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dan mudah menancap dalam bila tertelan. Ujung pancing lingkar menekuk ke dalam, sehingga biasanya hanya tersangkut di sudut mulut dan lebih mudah dilepas. Alasannya bukan karena pancing lingkar lebih tajam, melainkan karena bentuknya mengubah tempat ia menancap.

2. **Siapkan alat pelepas** (*dehooker*), yaitu galah dengan ujung bercelah, serta serokan. Alat ini melepas pancing tanpa mengangkat penyu berat ke geladak.

Bila pancing tertelan dalam dan tidak bisa dilepas, **memotong tali sedekat mungkin dengan mulut** memang dianjurkan, tetapi itu **jalan terakhir**. Memotong tali tidak mengurangi jumlah penyu yang tertangkap; ia hanya mengurangi luka bagi yang sudah terlanjur terkait. Pencegahannya tetap pancing yang tepat. Pada **pukat cincin** (jaring besar yang melingkari gerombolan ikan lalu ditarik tali kerutnya), hiu paus atau pari manta kadang ikut terkurung. Penyelesaiannya adalah **melepaskan hewan itu hidup-hidup**, misalnya dengan menurunkan sebagian tali ris atas jaring agar ia bisa keluar, bukan mengangkatnya dengan derek. Pada jaring penarik udang atau ikan dasar yang masih dipakai di negara lain, penyu dicegah masuk dengan **TED** (*turtle excluder device*), yaitu kisi-kisi pada mulut jaring yang meloloskan hewan besar. Semua kejadian itu **dicatat di log book**, bukan disembunyikan.

Perlindungan juga berlaku bagi **tempat dan waktu ikan berkembang biak**. Nelayan yang mematuhi **penutupan musim atau lokasi pemijahan** memberi kesempatan ikan bertelur tanpa gangguan, sehingga hasil jangka panjang terjaga. Begitu pula **habitat** seperti terumbu karang dan padang lamun, yang menjadi tempat berlindung dan bertumbuh ikan muda. **Rumpon** (alat bantu pengumpul ikan dari pelampung dan pemberat yang dipasang di laut) perlu dikelola karena sering menarik gerombolan ikan muda, misalnya tuna kecil. Rumpon yang tidak diatur jumlah, tempat, dan cara penangkapan di sekitarnya dapat ikut menangkap ikan yang belum sempat bertelur.

5. Kebiasaan 4: hindari cara merusak dan alat yang hilang

CCRF meminta cara menangkap yang **merusak** dilarang. Contohnya **bom ikan** (bahan peledak) dan **potasium** atau sianida (bahan beracun). Keduanya membunuh ikan dari semua ukuran, merusak terumbu karang, dan membahayakan penggunanya. Hasilnya seolah banyak dalam sehari, tetapi lokasi itu bertahun-tahun tidak lagi menghasilkan. Aturan nasional Indonesia juga melarang cara ini.

Alat tangkap yang **hilang** pun menjadi masalah. Jaring atau tali pancing yang lepas di laut dapat terus menangkap ikan, penyu, dan hewan lain tanpa ada yang menikmati hasilnya. Fenomena ini dinamai **jaring hantu** (*ghost net*, atau *ghost fishing* untuk kegiatannya). Karena itu awak melakukan beberapa kebiasaan: **memberi tanda dan pelampung bernomor** pada jaring, **mencatat posisi pemasangan**, mencari dan mengangkat alat yang terlepas bila memungkinkan, serta **tidak membuang alat rusak ke laut**. Aturan membuang sampah dari kapal dibahas di sub bab 3.4.

6. Kebiasaan 5 dan 6: tangani dengan baik dan hemat energi

Ikan yang sudah ditangkap tetapi rusak karena penanganan buruk adalah ikan yang mubazir.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

CCRF meminta **penanganan pascapanen** yang menjaga mutu dan keamanan pangan serta mengurangi limbah. Cara menanganinya (pendinginan, es, penataan di palka) dibahas di Bab 5.

CCRF juga meminta **penggunaan energi yang efisien**. Di kapal ikan, solar adalah biaya terbesar sekaligus sumber emisi. Yang bisa dilakukan awak mesin:

- **membersihkan lambung dan baling-baling** dari teritip dan lumut, karena lambung kasar membuat kapal lebih berat didorong dan solar per jam naik;
- **merencanakan lokasi tangkap** berdasarkan catatan trip sebelumnya supaya kapal tidak berpindah-pindah tanpa arah;
- **memilih putaran mesin yang wajar** (bukan selalu tertinggi) dan merawat mesin sesuai jadwal;
- **memantau pemakaian bahan bakar** dari trip ke trip, sehingga kenaikan yang tidak wajar terlihat cepat.

Perhitungan bahan bakar dibahas di sub bab 6.3.

7. Tabel ringkas: tindakan awak dan prinsipnya

Tindakan di kapal	Prinsip CCRF yang dijalankan
mengganti mata jaring dengan ukuran yang meloloskan ikan muda	selektivitas ukuran
memakai pancing lingkar dan alat pelepas	mengurangi tangkapan sampingan, melindungi biota dilindungi
melepas hiu paus atau pari manta hidup-hidup dan mencatatnya	melindungi biota dilindungi, pelaporan
menaati penutupan lokasi pemijahan	melindungi pemijahan dan habitat
memberi tanda dan mencatat posisi jaring	mencegah jaring hantu
menolak bom dan potasium	menghindari cara merusak
membersihkan lambung dan baling-baling, merencanakan lokasi	hemat energi

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memilih ukuran mata jaring dari tabel tangkapan

Kelompok nelayan di Karangsong, Indramayu, menguji empat ukuran mata jaring insang untuk kembung pada 2027, masing-masing delapan hari dengan usaha yang sama. Mereka menetapkan dua syarat: (1) ikan di bawah ukuran layak tangkap **tidak lebih dari 15 %** hasil, dan (2) berat ikan layak tangkap **sebanyak mungkin**. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Mata jaring	Total hasil	Bagian di bawah ukuran layak
30 mm	240 kg	48 %
35 mm	205 kg	22 %
40 mm	170 kg	12 %
45 mm	118 kg	6 %

1. **Terapkan syarat (1) lebih dulu.** Alasannya: keberlanjutan menjadi syarat, hasil banyak baru dipilih sesudahnya. Batas 15 % hanya dipenuhi oleh 40 mm (12 %) dan 45 mm (6 %). Ukuran 30 mm dan 35 mm gugur.
2. **Hitung ikan layak tangkap** untuk yang lolos: ikan layak = total × (100 % − bagian kecil).
3. 40 mm: 170 × 88 % = **149,6 kg**.
4. 45 mm: 118 × 94 % = **110,92 kg**.
5. Bandingkan: 149,6 kg lebih banyak. Perhatikan jebakannya: 35 mm punya ikan layak 159,9 kg (205 × 78 %), tertinggi dari semua, tetapi gugur di syarat (1); 45 mm paling sedikit ikan kecilnya, tetapi ikan layaknya kurang.

Jawaban: **mata jaring 40 mm**, karena lolos syarat 15 % dan menghasilkan ikan layak terbanyak, yaitu 149,6 kg.

Contoh 2 — Menilai lima tindakan terhadap prinsip CCRF

Dalam rapat evaluasi trip, KM Kerapu Prima (2027) membahas lima tindakan yang sudah dilakukan awak. Tentukan mana yang **sesuai** dan mana yang **menyimpang** dari CCRF. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

- (a) Dua lembar jaring putus saat badai; posisinya dicatat dan jaring dicari pada hari berikutnya.
- (b) Penyu yang terpancing dilepas dengan alat pelepas, lalu kejadiannya dicatat.
- (c) Untuk menambah hasil, sebagian awak memakai potasium di dekat karang.
- (d) Putaran mesin dinaikkan ke batas atas sepanjang trip supaya cepat tiba di lokasi.
- (e) Lokasi pemijahan yang sedang ditutup dihindari walaupun ikan di sana tampak melimpah.

1. Cocokkan tiap tindakan dengan satu kebiasaan pada Gambar 3.1.
2. (a) **Sesuai**: mencegah jaring hantu dengan mencatat posisi dan mencari alat yang hilang.
3. (b) **Sesuai**: melindungi biota dilindungi dan melaporkannya.
4. (c) **Menyimpang**: potasium termasuk cara merusak yang dilarang; ia membunuh ikan semua ukuran dan merusak karang.
5. (d) **Menyimpang**: putaran maksimum terus-menerus memboroskan solar dan merusak mesin; CCRF meminta penggunaan energi yang efisien.
6. (e) **Sesuai**: menghormati penutupan lokasi pemijahan memberi ikan kesempatan bertelur.

Jawaban: sesuai = (a), (b), (e); menyimpang = (c), (d).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 3 — Menghitung persentase ikan layak tangkap

Seorang pengawas kelompok nelayan, Narto, mengukur 80 ekor ikan contoh dari satu tarikan jaring pada 2027. Ukuran layak tangkap untuk ikan itu adalah panjang **25 cm atau lebih**. Hasil pengukuran: 11 ekor di bawah 20 cm, 19 ekor 20–24 cm, 33 ekor 25–29 cm, dan 17 ekor 30 cm atau lebih. Kelompok membuat aturan: ikan di bawah ukuran layak harus **kurang dari 20 %**. Apakah hasil tarikan itu memenuhi aturan? *Kasus disusun untuk contoh; tokoh fiktif.*

1. Kelompokkan: di bawah ukuran layak = 11 + 19 = **30 ekor**; layak tangkap = 33 + 17 = **50 ekor**.
2. Periksa jumlah: 30 + 50 = 80 ekor, sama dengan contoh.
3. Persentase ikan kecil = 30 ÷ 80 × 100 % = **37,5 %**.
4. Persentase ikan layak = 50 ÷ 80 × 100 % = **62,5 %**.
5. Bandingkan dengan batas: 37,5 % lebih besar dari 20 %, jadi aturan tidak terpenuhi.
6. Gambaran untuk hasil besar: bila satu tarikan memuat 400 ekor, kira-kira 150 ekor di antaranya masih ikan muda; batas 20 % hanya membolehkan 80 ekor.

Jawaban: **tidak memenuhi** (37,5 % ikan di bawah ukuran layak, batasnya kurang dari 20 %). Kelompok perlu mempertimbangkan mata jaring yang lebih besar, atau memindahkan lokasi penangkapan.

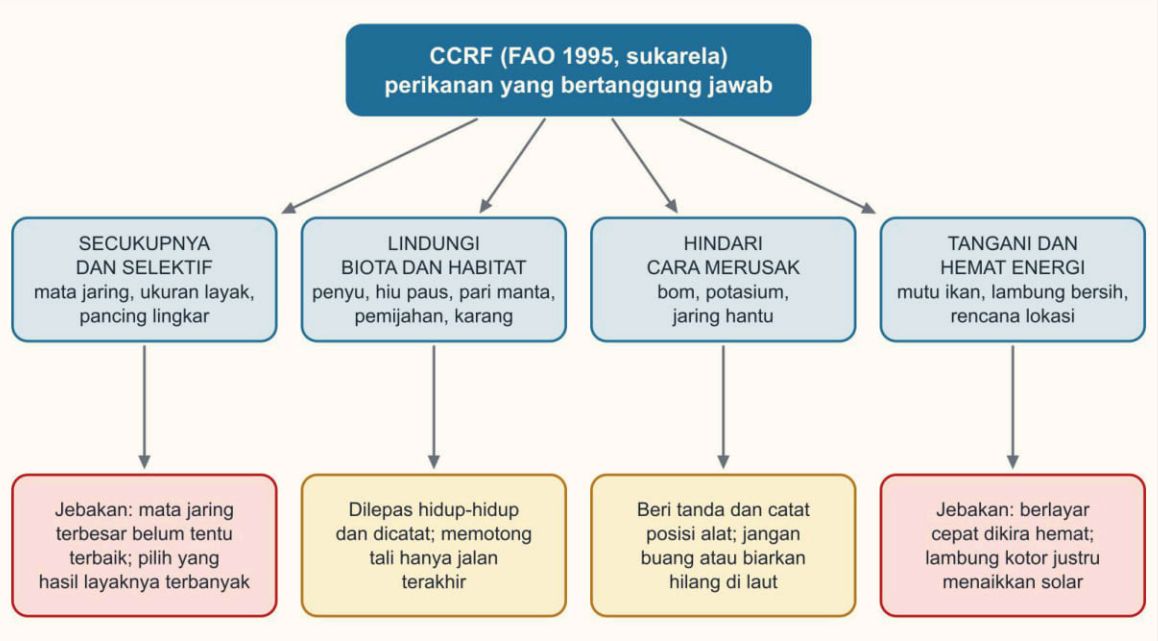
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **CCRF** disusun FAO pada 1995, **bersifat sukarela**, dan banyak isinya diterjemahkan ke aturan nasional.
- **Enam kebiasaan**: tangkap secukupnya, pilih yang selektif, lindungi biota dan pemijahan, hindari cara merusak dan alat hilang, tangani dengan baik, hemat energi.
- **Selektivitas** mengurangi ikan muda; mata jaring terbesar belum tentu terbaik, pilih yang menghasilkan **ikan layak terbanyak** dengan ikan muda sedikit.
- **Tangkapan sampingan** dikurangi dengan alat yang tepat (**pancing lingkar**, alat pelepas, TED); biota dilindungi **dilepas hidup-hidup dan dicatat**; memotong tali adalah jalan terakhir.
- **Bom, potasium, dan jaring hantu** dilarang atau dicegah: beri tanda dan catat posisi alat.
- **Hemat energi**: lambung bersih, lokasi direncanakan, putaran wajar.

Gambar 3.4 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 3.4 Peta konsep prinsip umum CCRF: empat kelompok tindakan beserta jebakan dan cara menanganinya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal CCRF:

1. **Tulis masalah dan tujuan pada kasus.** Contoh: "penyu mati tertelan pancing J", "ikan muda terlalu banyak", "solar naik". Tujuannya adalah mengurangi masalah itu, bukan sekadar menambah hasil.
2. **Cocokkan masalah dengan satu kebiasaan** pada Gambar 3.1. Selektivitas untuk ikan muda; alat dan cara yang tepat untuk penyu; pencatatan dan penandaan untuk jaring hilang; kebersihan lambung untuk solar.
3. **Pilih tindakan yang menyentuh penyebabnya.** Tindakan yang hanya menutupi gejala atau menambah hasil biasanya pengecoh.
4. **Pada soal tabel, penuhi syarat dulu.** Coret pilihan yang gagal syarat keberlanjutan, baru bandingkan hasilnya. Hitung dengan rumus total × (100 % − bagian kecil), dan hati-hati bahwa persentase kecil dan persentase layak adalah dua hal berbeda.
5. **Periksa pilihan berpasangan** (tindakan + alasan): alasan yang keliru menggugurkan tindakan yang tampak benar.

Jebakan khas:

- **Memotong tali pancing dikira mengurangi tangkapan penyu.** Memotong hanya mengurangi luka bagi penyu yang sudah terkait; yang mengurangi tangkapan adalah mengganti pancing dan menyiapkan alat pelepas.
- **Mata jaring paling besar dikira otomatis terbaik.** Ikan layak ikut lolos dan hasil menyusut.
- **Memasang jaring lebih lama dikira menyelesaikan ikan kecil.** Ikan muda tetap ikut tertangkap; yang menolong adalah alat yang lebih selektif.
- **Hasil per trip yang naik dikira bukti keberlanjutan.** Hasil bisa naik karena ikan muda dikuras.
- **Biota dilindungi dibawa pulang atau dijual "karena tidak sengaja".** Dilepas hidup-hidup dan dicatat.
- **Mengejar kecepatan dikira hemat.** Putaran tinggi dan lambung kotor menaikkan solar.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan kapal rawai yang sering menangkap penyu dan pemilik yang ingin tetap menangkap tuna. Pisahkan lebih dulu antara tindakan yang mengurangi penyu yang tertangkap dan tindakan yang hanya mengurangi akibat sesudah tertangkap atau malah menambah masalah. Rujuk bagian 4 (tangkapan sampingan) dan Gambar 3.3. Waspadai pilihan yang tampak peduli penyu tetapi tidak menyentuh penyebabnya.

►. Kapal rawai tuna KM Samudra Pasifik (2027) dalam tiga trip terakhir sering menangkap penyu secara tidak sengaja. Penyu biasanya menelan mata pancing berbentuk J dan sebagian mati saat ditarik ke kapal. Pemilik ingin tetap menangkap tuna, tetapi jumlah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

penyu yang tertangkap harus berkurang sesuai prinsip perikanan yang bertanggung jawab (CCRF). Awak diminta mengusulkan perubahan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Usulan yang paling tepat adalah ....

A. Mengganti pancing J dengan pancing lingkar dan membawa alat pelepas
B. Membawa pulang penyu yang tertangkap agar tidak terluka lagi di laut
C. Memotong tali cabang dekat mulut penyu tanpa mengubah jenis pancing
D. Menambah jumlah mata pancing agar tuna yang tertangkap lebih banyak
E. Tetap memakai pancing J, tetapi menarik tali lebih cepat ke kapal

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: CCRF menuntut pengurangan tangkapan sampingan (bycatch), terutama biota dilindungi. Pada rawai, mata pancing lingkar (circle hook) lebih jarang tertelan dalam, dan alat pelepas (dehooker) membantu melepas penyu hidup-hidup.

Langkah:
1. Masalah: pancing J tertelan dalam → penyu mati.
2. Pancing lingkar mengurangi tertelan dalam; alat pelepas membantu melepas penyu dengan selamat.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✓ Mengurangi penyu tertelan pancing dan membantu melepasnya hidup-hidup.
- **B.** ✗ Penyu adalah satwa dilindungi; membawanya pulang justru melanggar.
- **C.** ✗ Jebakan: memotong tali dekat mulut memang dianjurkan bila pancing tidak dapat dilepas, tetapi tidak mengurangi penyu yang tertangkap.
- **D.** ✗ Menambah mata pancing juga menambah peluang penyu tertangkap.
- **E.** ✗ Jebakan: penarikan cepat tidak mengubah cara penyu menelan pancing J.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu masalah yang harus dikurangi, lalu cocokkan dengan kebiasaan CCRF yang tepat. Pada soal tabel, hitung setiap pilihan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Kelompok nelayan jaring insang di Brondong, Lamongan (2027) mengevaluasi hasil sebulan: 40% ikan yang tertangkap berukuran di bawah ukuran pertama kali bertelur, dua lembar jaring hilang di laut tanpa tanda, dan pemakaian solar naik karena kapal sering berpindah lokasi tanpa rencana. Ketua kelompok mengusulkan beberapa perubahan. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Mata jaring tetap, tetapi jaring dipasang lebih lama; cara ini menyelesaikan masalah ikan kecil karena ikan dewasa ikut bertambah.	○	○
Memberi tanda dan pelampung bernomor pada jaring serta mencatat posisinya agar jaring yang terlepas dapat ditemukan.	○	○
Merencanakan lokasi tangkap berdasarkan catatan trip sebelumnya agar perpindahan dan pemakaian solar berkurang.	○	○

2. Kelompok nelayan jaring insang di Palabuhanratu (2027) mencoba tiga ukuran mata jaring, masing-masing 10 hari dengan usaha yang sama. Mereka ingin: (1) ikan di bawah ukuran layak tangkap kurang dari 20% hasil, dan (2) berat ikan layak tangkap sebanyak mungkin.

Mata jaring	Total hasil	Bagian di bawah ukuran layak tangkap
1,5 inci	200 kg	55%
2,0 inci	170 kg	15%
2,5 inci	120 kg	5%

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan yang paling tepat beserta alasannya adalah ....

A. 1,5 inci, karena total hasilnya paling besar, yaitu 200 kg
B. 2,5 inci, karena ikan kecilnya paling sedikit, yaitu 5%
C. 2,0 inci, karena lolos syarat (1) dan ikan layaknya 144,5 kg
D. 2,5 inci, karena ikan layaknya 114 kg, terbanyak yang lolos syarat (1)
E. 1,5 inci, karena ikan layaknya 110 kg, lebih banyak dari 2,0 inci

Kunci singkat: 1. 1S 2B 3B 2. C

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa mata jaring yang paling besar belum tentu pilihan terbaik menurut prinsip CCRF?
- Bila penyu terpancing pada rawai, apa yang kamu lakukan sekarang, dan apa yang kamu ubah supaya hal itu tidak sering terjadi?
- **Yang harus kuingat:** CCRF = tangkap secukupnya, selektif, lindungi biota dan pemijahan, hindari cara merusak, tangani baik, hemat energi; penuhi syarat keberlanjutan dulu, baru pilih hasil terbanyak.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-3.1

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.2 · IUU fishing

SMKTKPI-3.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengenali jenis dan cara mencegah IUU fishing**. Soal tidak menanyakan arti singkatan. Soal menceritakan kejadian di laut atau di kapal, misalnya kapal asing yang menangkap ikan dengan lampu padam, pemilik kapal yang meminta ikan dipindahkan ke kapal lain di tengah laut, atau hasil pemeriksaan pengawas perikanan yang berisi beberapa temuan sekaligus. Tugasmu: **menggolongkan** kejadian itu, **menilai** apakah suatu perbuatan termasuk pelanggaran, dan **memilih sikap awak kapal** yang tepat. Sub bab ini termasuk yang bobotnya besar dan sering menjebak, jadi pahami alasannya, jangan menghafal.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan arti *illegal*, *unreported*, dan *unregulated* dengan contoh tiap jenis di kapal ikan;
- menunjukkan perbuatan yang termasuk IUU: tanpa izin, di luar wilayah izin, alat terlarang, ukuran kapal dimanipulasi, tidak melapor, dan alih muatan tidak sah;
- menilai alih muatan di laut dengan memeriksa izin, kapal penerima, pencatatan, dan VMS;
- menjelaskan akibat dan cara pengawasan IUU, dari laut sampai pelabuhan;
- menentukan sikap awak kapal dan masinis ketika diperintah melanggar atau ketika melihat kapal lain melanggar.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan dua kapal pancing yang melaut di perairan yang sama. Kapal pertama memegang izin, mengisi catatan harian, mendaratkan ikannya di pelabuhan, dan membayar kewajibannya. Kapal kedua tidak punya izin, mematikan alat pemantau, memindahkan ikannya ke kapal lain di tengah laut, lalu menjual tanpa laporan. Hasil kapal kedua tampak lebih besar karena ia tidak membayar apa pun dan tidak menaati batas apa pun. Tetapi ikan yang diambilnya tidak pernah tercatat, sehingga pemerintah tidak tahu berapa ikan yang tersisa, sedangkan nelayan jujur menanggung akibatnya. Praktik kapal kedua itulah yang disebut **IUU fishing**, dan karena itu dunia memeranginya bersama-sama.

1. Apa itu IUU fishing

IUU adalah singkatan dari tiga kata Inggris:

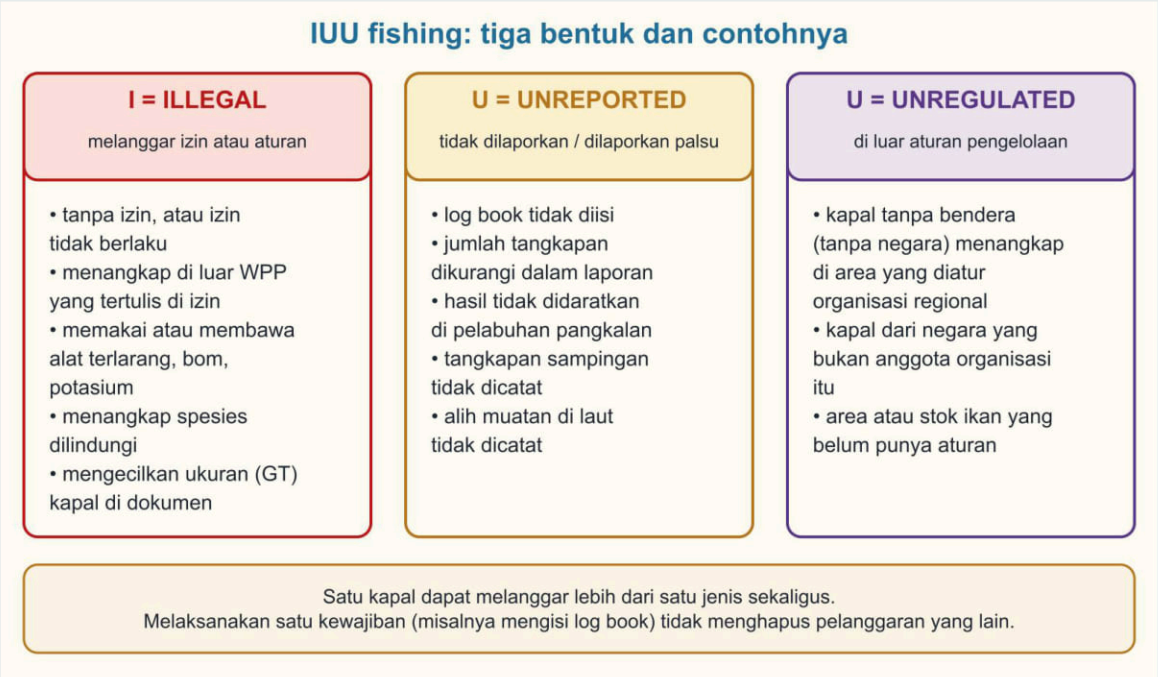
- ***Illegal*** (ilegal): kegiatan menangkap ikan yang melanggar izin atau aturan;
- ***Unreported*** (tidak dilaporkan): hasil atau kegiatannya tidak dilaporkan, atau dilaporkan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tidak benar;

- ***Unregulated*** (tidak diatur): kegiatan di area atau terhadap stok ikan yang tidak terjangkau aturan pengelolaan, atau oleh kapal yang tidak mau tunduk pada aturan bersama.

Pengertian ini berasal dari **Rencana Aksi Internasional untuk Mencegah, Menangkal, dan Memberantas IUU Fishing** (*International Plan of Action*, IPOA-IUU) yang disusun **FAO** pada **tahun 2001**. Seperti CCRF yang kamu pelajari di sub bab 3.1, rencana aksi ini bersifat sukarela, tetapi negara-negara memasukkan isinya ke dalam hukum nasional dan ke dalam kerja sama antarnegara. Gambar 3.5 menunjukkan tiga bentuk itu beserta contohnya.



Gambar 3.5 Tiga bentuk IUU fishing dan contoh perbuatan di tiap bentuk. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Satu kapal dapat melanggar lebih dari satu bentuk sekaligus. Kapal yang menangkap tanpa izin lalu tidak melaporkan hasilnya melakukan *illegal* dan *unreported*. Karena itu, pada soal pelanggaran sering kali ada beberapa pernyataan yang benar sekaligus.

2. Illegal: melanggar izin atau aturan

Setiap kapal penangkap ikan berusaha dengan **izin**. Izin menetapkan **siapa** yang boleh menangkap, dengan **kapal yang mana**, memakai **alat apa**, di **wilayah mana**, dan mendaratkan hasil di **pelabuhan mana**. Cara membacanya dibahas pada sub bab 3.5. Di sini cukup ingat satu prinsip: **menangkap di luar isi izin sama dengan menangkap tanpa izin untuk bagian yang tidak tercantum.** Contoh pelanggaran *illegal*:

- **tanpa izin**, atau izinnya sudah habis atau bukan milik kapal itu;
- **di luar wilayah izin**. Perairan Indonesia dibagi menjadi sebelas **Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP-NRI)**, masing-masing bernomor dan punya batas jelas. Misalnya WPP 711 mencakup Selat Karimata, Laut Natuna, dan Laut Cina Selatan, WPP 712 mencakup Laut Jawa, WPP 713 mencakup Selat Makassar, Teluk Bone, Laut Flores,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dan Laut Bali, dan WPP 714 mencakup Teluk Tolo dan Laut Banda. Kapal yang izinnya WPP 711 tetapi memasang alat di WPP 712 melanggar izin walaupun alat dan hasil tangkapannya benar;

- **memakai atau membawa alat tangkap terlarang**, termasuk bahan peledak dan bahan beracun, serta alat yang dilarang aturan perikanan. Membawa alat terlarang di kapal penangkap ikan sudah merupakan pelanggaran, walaupun belum terbukti dipakai, karena alat itu tidak punya alasan sah berada di kapal;
- **menangkap spesies dilindungi** atau di luar jenis yang diizinkan;
- **memanipulasi data kapal**, misalnya mencatat ukuran kapal (**GT**, *gross tonnage*, ukuran isi kapal) lebih kecil daripada hasil ukur sebenarnya agar izin lebih mudah atau pungutan lebih murah. Ini pemalsuan data perizinan. Bahayanya bukan hanya hukum: ukuran yang dikecilkan dapat membuat syarat jumlah awak dan alat keselamatan lebih rendah daripada yang seharusnya, sehingga awak sendiri yang terancam;
- **kapal ikan asing tanpa izin Indonesia** yang menangkap ikan di perairan Indonesia. Kapal asing tanpa izin yang sekadar melintas wajib **menyimpan alat tangkapnya di dalam palka** selama berada di perairan itu, sehingga alat yang tampak terpasang atau ditarik menunjukkan pelanggaran. Soal zona dan hak melintas dibahas di sub bab 3.3.

3. Unreported: tidak dilaporkan atau dilaporkan palsu

Pemerintah mengatur perikanan dengan data: berapa ikan yang diambil, jenis apa, di mana, dengan alat apa. Tanpa laporan jujur, pemerintah tidak tahu apakah stok ikan masih sehat. Dua sumber laporan yang paling penting adalah **log book** dan **pendaratan hasil tangkapan**.

Log book penangkapan ikan adalah buku catatan kegiatan kapal selama trip: tanggal, posisi, alat yang dipakai, jenis dan jumlah hasil, serta kejadian penting seperti tangkapan sampingan dan biota dilindungi yang dilepas. Nakhoda bertanggung jawab mengisinya. Bentuk *unreported* antara lain:

- log book tidak diisi, atau diisi dengan jumlah hasil dikurangi supaya pungutan lebih kecil;
- hasil tangkapan tidak didaratkan di **pelabuhan pangkalan** (pelabuhan yang tercantum dalam izin sebagai tempat kapal berpangkalan dan mendaratkan hasil), sehingga tidak ada yang memeriksa;
- tangkapan sampingan atau kejadian penting tidak dicatat;
- ikan dipindahkan atau dijual di laut tanpa dicatat.

Ada satu kesalahan berpikir yang sering dipakai pengecoh: **mengisi log book tidak menghapus pelanggaran lain.** Log book hanya memenuhi satu kewajiban. Bila isinya jujur, ia justru memperlihatkan bahwa kapal menangkap di luar wilayah izin. Pelanggaran wilayah, alat, dan izin tetap berdiri sendiri.

4. Unregulated: di luar aturan pengelolaan bersama

Bentuk ketiga paling jarang dijumpai nelayan kecil, tetapi tetap penting. Banyak jenis ikan, terutama tuna, berpindah melintasi batas negara. Negara-negara yang menangkapnya membentuk **organisasi pengelolaan perikanan regional** (*regional fisheries management*

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

organization) untuk menetapkan batas tangkap dan aturan bersama. Perikanan menjadi *unregulated* bila kapal **tanpa kewarganegaraan** atau berbendera negara **yang tidak mau menjadi anggota** menangkap di area atau terhadap stok yang diatur organisasi itu dengan cara yang bertentangan dengan aturannya. Termasuk pula penangkapan di area atau terhadap stok yang belum punya aturan sama sekali, bila kegiatannya bertentangan dengan kewajiban negara menjaga sumber daya laut. Bagi awak, pelajarannya: **laut lepas bukan tempat tanpa aturan**. Kapal Indonesia yang menangkap di laut lepas tetap terikat hukum negaranya dan aturan organisasi regional yang berlaku.

5. Alih muatan di laut

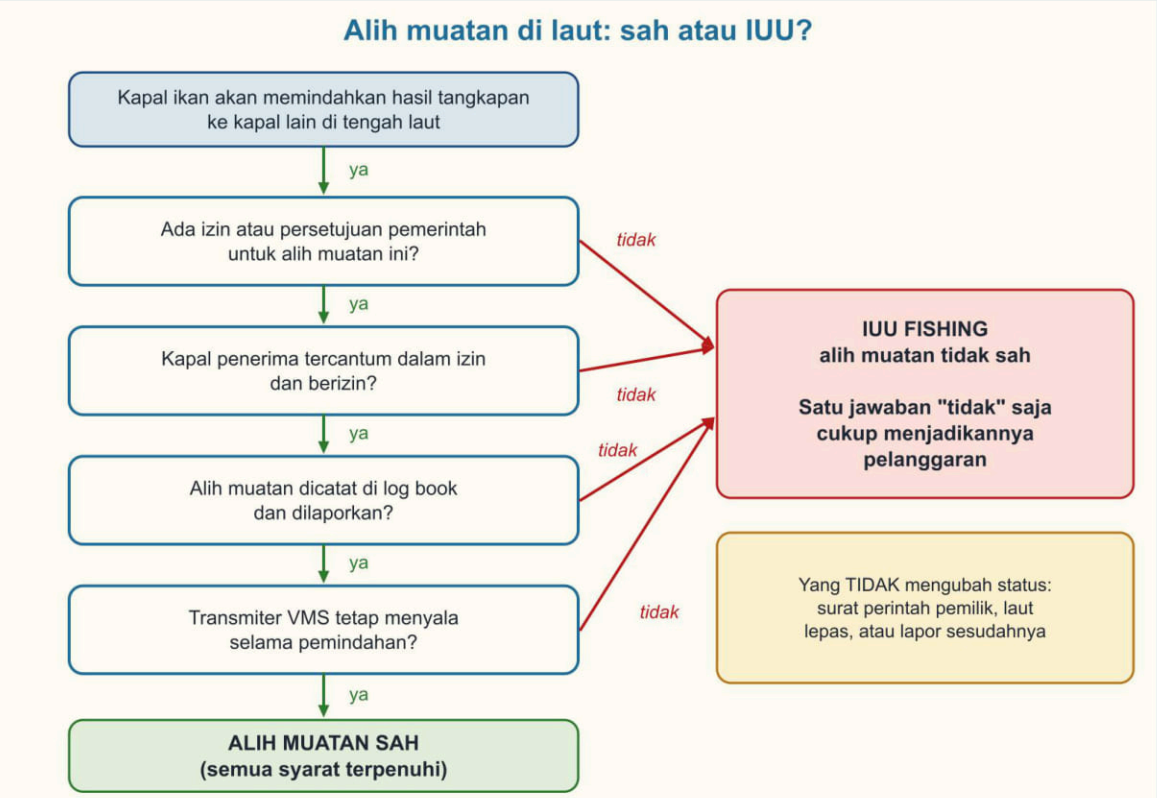
Alih muatan (*transshipment*) adalah pemindahan hasil tangkapan dari satu kapal ke kapal lain, biasanya ke kapal pengangkut. Pemindahan itu sendiri bukan kejahatan; dalam keadaan tertentu ia memang diperbolehkan. Tetapi di laut ia paling mudah disalahgunakan, karena:

- ikan hasil pelanggaran dapat dicampur dengan ikan yang sah sehingga asal-usulnya hilang;
- jumlah hasil yang sebenarnya tidak pernah tercatat di pelabuhan mana pun;
- kapal penerima dapat menyalurkan ikan ke pasar tanpa pemeriksaan;
- awak sering ikut tertahan lama di laut tanpa pengawasan.

Karena itu alih muatan dinilai dengan empat pertanyaan seperti pada Gambar 3.6. Aturan rinci bisa berubah dari waktu ke waktu, tetapi **empat pertanyaan ini tetap**: (1) adakah izin atau persetujuan pemerintah untuk alih muatan itu? (2) apakah kapal penerima tercantum dalam izin dan berizin? (3) apakah kegiatannya dicatat dan dilaporkan? (4) apakah **VMS** tetap menyala? Bila ada satu jawaban "tidak", alih muatan itu tidak sah dan termasuk IUU.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.6 Alur menilai alih muatan di laut: satu jawaban "tidak" cukup menjadikannya tidak sah. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Perhatikan empat hal yang sering disangka mengubah status, padahal tidak:

- **Dicatat di log book.** Mencatat alih muatan yang tidak sah tidak membuatnya sah. Pencatatan hanya satu syarat dari empat.
- **Surat perintah pemilik kapal.** Pemilik bukan pemberi izin. Izin diberikan pemerintah. Perintah pemilik tidak menghapus tanggung jawab nakhoda dan awak.
- **Dilakukan di laut lepas.** Kapal berbendera Indonesia tetap tunduk pada hukum negara benderanya dan aturan perikanan yang mengikatnya, di mana pun ia berada.
- **Dilaporkan sesudahnya.** Laporan belakangan tidak menghapus pelanggaran yang sudah terjadi.

6. Akibat IUU fishing

Akibat IUU fishing dapat dikelompokkan menjadi tiga.

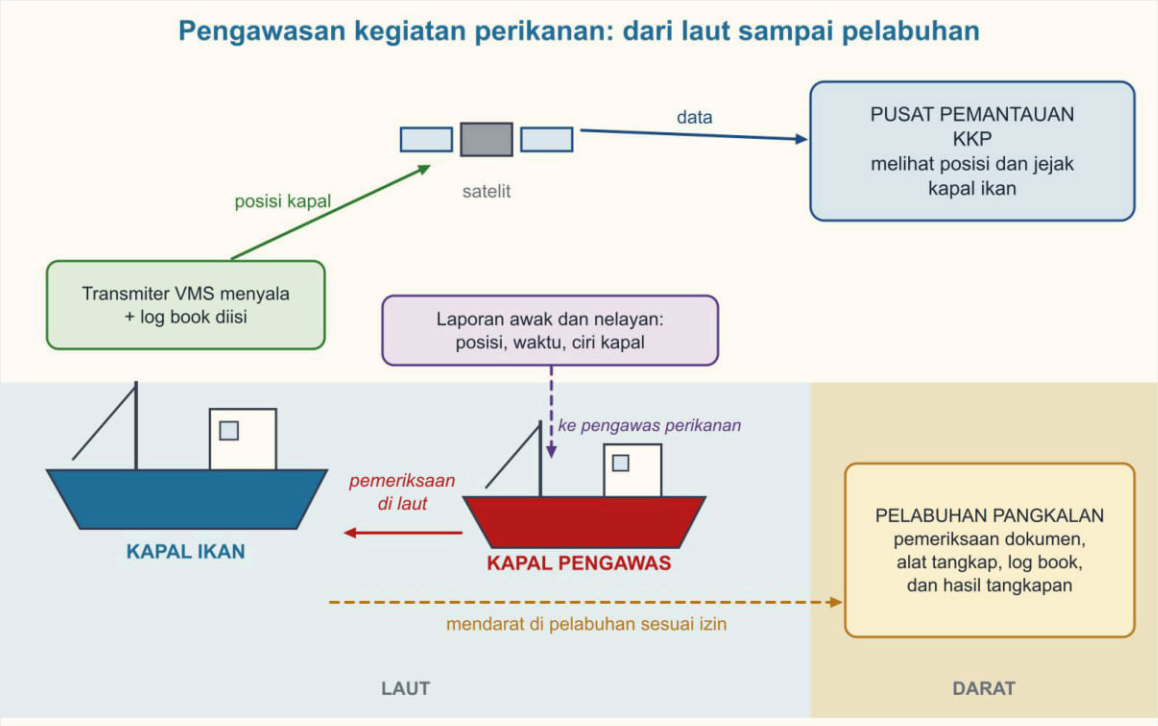
- **Ekonomi.** Negara kehilangan pendapatan karena hasil tidak tercatat dan pungutan tidak dibayar. Nelayan yang jujur kalah bersaing dengan kapal yang tidak membayar apa pun.
- **Sumber daya.** Ikan diambil tanpa dihitung, sehingga stok bisa turun diam-diam. Alat terlarang dan bahan peledak juga merusak habitat.
- **Hukum.** Kapal bisa ditahan, izin dibekukan atau dicabut, dan nakhoda serta awak dapat diproses hukum. Sanksinya berupa sanksi administratif dan pidana. Di tingkat dunia, FAO menyusun **Perjanjian Tindakan Negara Pelabuhan** (*Port State Measures Agreement*, berlaku sejak 2016) yang memungkinkan negara pelabuhan menolak kapal IUU masuk atau mendaratkan ikan. Akibatnya, hasil dari kapal IUU makin sulit dijual ke pasar yang menuntut ikan legal.

7. Pengawasan: dari laut sampai pelabuhan

Karena laut luas, pengawasan memakai beberapa lapis sekaligus (lihat Gambar 3.7).

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.7 Pengawasan kegiatan perikanan: pemantauan satelit, pemeriksaan di laut, pemeriksaan di pelabuhan, dan laporan dari nelayan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **VMS** (*Vessel Monitoring System*), di Indonesia disebut juga Sistem Pemantauan Kapal Perikanan. Kapal memasang **transmiter** yang mengirim posisinya lewat satelit ke pusat pemantauan Kementerian Kelautan dan Perikanan. Dari data itu pengawas melihat jejak kapal: apakah ia berada di wilayah izinnya, berhenti lama di tengah laut (tanda kemungkinan alih muatan), atau tiba-tiba menghilang. Pemilik izin wajib memasang dan mengaktifkan transmiter sebelum menangkap ikan, dan ukuran kapal yang wajib memilikinya diatur peraturan yang bisa berubah. Karena itu **memutus listrik transmiter tanpa alasan sah adalah tanda bahaya**: seolah-olah ada yang disembunyikan. Alasan teknis yang dibuat-buat tidak bisa diterima bila peralatannya sebenarnya baik.
2. **Log book dan dokumen kapal** yang diperiksa dan dicocokkan dengan data VMS dan hasil di pelabuhan.
3. **Patroli di laut** oleh kapal **pengawas perikanan** dan aparat laut lain, yang berwenang menghentikan, memeriksa, dan menindak kapal.
4. **Pemeriksaan di pelabuhan**: dokumen, alat tangkap, isi palka, dan hasil tangkapan dicocokkan dengan izin dan catatan.
5. **Laporan masyarakat.** Nelayan yang melihat kegiatan mencurigakan menjadi mata tambahan bagi petugas.

8. Peran awak kapal dan masinis

Awak kapal bukan penegak hukum, tetapi juga bukan alat pemilik. Prinsipnya ada tiga.

- **Jangan ikut melanggar, walaupun diperintah.** Perintah atasan atau pemilik bukan izin. Awak yang ikut serta dapat ikut dimintai pertanggungjawaban. Tolak dengan sopan, sampaikan alasannya, dan laporkan kepada nakhoda dan, bila perlu, kepada pengawas

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

perikanan.

- **Masinis menjaga agar alat pemantau tetap bekerja.** Pasokan listrik untuk transmiter VMS dan perangkat komunikasi adalah tanggung jawab bagian mesin. Mematikannya tanpa alasan sah termasuk membantu menyembunyikan kegiatan kapal. Bila ada gangguan kelistrikan sungguhan, perbaiki, catat jamnya, dan laporkan.
- **Catat dan laporkan, jangan menindak sendiri.** Bila kamu melihat kapal lain yang mencurigakan, catat **posisi, waktu, dan ciri kapal** (nama atau nomor bila terlihat, bendera, jenis alat), foto dari jarak aman bila memungkinkan, lalu laporkan kepada pengawas perikanan atau aparat laut. **Keselamatan lebih dulu.** Jangan mendekat sambil memadamkan lampu, karena berlayar tanpa lampu pada malam hari membahayakan kapalmu dan melanggar aturan pencegahan tubrukan di laut. Jangan merusak alat kapal lain atau memerintahnya pergi: itu wewenang aparat dan bisa memancing konflik.

9. Ringkasan

Jenis	Inti	Contoh di kapal ikan	Tanda
Illegal	melanggar izin atau aturan	di luar WPP izin, alat terlarang, GT dikecilkan	isi izin tidak cocok dengan kenyataan
Unreported	tidak dilaporkan atau laporan palsu	log book kosong, hasil tak didaratkan	catatan tidak cocok dengan data VMS dan pelabuhan
Unregulated	di luar aturan pengelolaan bersama	kapal tanpa bendera di area organisasi regional	bendera tidak jelas atau tidak mau tunduk
Alih muatan	pemindahan di laut	ke kapal tak berizin, tanpa catatan, VMS mati	satu "tidak" pada empat pertanyaan

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menggolongkan lima kejadian

Pengawas perikanan mencatat lima kejadian pada patroli 2027. Golongkan tiap kejadian ke jenis IUU yang tepat, atau nyatakan bukan IUU. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

- (a) KM Tongkol Makmur menangkap tuna di WPP 713 dengan SIPI yang masa berlakunya sudah habis dua minggu sebelumnya.
- (b) Log book KM Camar Laut mencatat hasil 3 ton, sedangkan timbangan di pelabuhan mencatat 5 ton.
- (c) Sebuah kapal tanpa bendera menangkap tuna di area yang diatur organisasi pengelolaan perikanan regional.
- (d) KM Layar Timur membawa bom ikan di dalam kotak yang tersembunyi di kamar mesin.
- (e) KM Ombak Tenang berangkat dengan izin yang berlaku, menangkap dengan alat dan di WPP yang tertulis dalam izin, mengisi log book dengan jujur, menjaga VMS tetap menyala, lalu mendaratkan hasilnya di pelabuhan pangkalan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Tanyakan pada tiap kejadian: apa yang dilanggar (izin/aturan, laporan, atau aturan pengelolaan bersama)?
2. (a) Menangkap dengan izin yang sudah habis sama dengan menangkap tanpa izin: **illegal**.
3. (b) Hasil dilaporkan lebih kecil daripada kenyataan: **unreported** (dan pelaporan palsu).
4. (c) Kapal tanpa kewarganegaraan di area yang diatur organisasi regional: **unregulated**.
5. (d) Membawa bahan peledak di kapal penangkap ikan adalah pelanggaran walaupun belum dipakai: **illegal**.
6. (e) Izin berlaku, alat dan wilayah sesuai, laporan jujur, VMS menyala, hasil didaratkan di tempat yang benar: **bukan IUU**.

Jawaban: (a) illegal; (b) unreported; (c) unregulated; (d) illegal; (e) bukan IUU.

Contoh 2 — Diminta mengubah catatan agar "rapi"

KM Pesisir Karya (izin: rawai, WPP 711) menyelesaikan trip 12 hari pada 2027. Data VMS dan GPS menunjukkan kapal berada tiga hari di WPP 712. Menjelang pulang, nakhoda menyuruh juru mudi menulis posisi "WPP 711" di log book untuk tiga hari itu, lalu meminta KKM Haris menyesuaikan catatan jam mesin dan pemakaian solar supaya cocok dengan cerita itu. Nakhoda berkata, "Biar laporannya rapi. Ini perintah pemilik, tanggung jawab saya." Tentukan sikap KKM Haris. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Kenali bentuk pelanggarannya: tiga hari di WPP 712 melanggar wilayah izin (*illegal*), dan menulis posisi palsu di log book adalah pelaporan palsu (*unreported*). Keduanya berdiri sendiri-sendiri.
2. Periksa bagianmu: catatan jam mesin dan solar berisi fakta yang tidak boleh dikarang. Mengubahnya berarti ikut memalsukan laporan.
3. Ingat bahwa perintah pemilik atau nakhoda **bukan izin**, dan "tanggung jawab saya" tidak menghapus tanggung jawab awak yang ikut. Ingat juga bahwa catatan palsu tidak menghapus pelanggaran wilayah: jejak VMS dan GPS tetap ada, sehingga catatan yang diubah justru tidak akan cocok dengan data itu.
4. Tolak dengan sopan dan isi catatan mesin apa adanya.
5. Jelaskan alasannya kepada nakhoda, dan simpan salinan catatan mesin yang asli.
6. Bila perintah dipaksakan, laporkan kepada pengawas perikanan lewat jalur yang tersedia setelah keselamatan terjamin.

Jawaban: KKM Haris **menolak mengubah catatan**, mengisi catatan mesin sesuai kenyataan, menjelaskan alasannya, dan melapor bila dipaksa.

Contoh 3 — Menilai tiga rencana alih muatan

Tiga kapal ikan merencanakan alih muatan pada 2027. Nilailah dengan empat pertanyaan pada Gambar 3.6. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

- (a) KM Gelombang Mulia memindahkan ikan ke kapal pengangkut yang tercantum dalam izinnya, atas persetujuan pemerintah, dicatat di log book, dan VMS menyala.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- (b) KM Sinar Baru memindahkan ikan ke kapal berizin lain, tercatat di log book dan VMS menyala, tetapi tidak ada persetujuan pemerintah untuk alih muatan itu.
- (c) KM Bintang Karya memindahkan ikan ke sebuah perahu yang tidak terdaftar, dengan alasan "sudah ada surat dari pemilik".

1. (a) Empat jawaban "ya": izin ada, kapal penerima tercantum, tercatat, VMS menyala. **Sah.**
2. (b) Jawaban pertama "tidak": tidak ada persetujuan. Walaupun tiga syarat lain terpenuhi, **tidak sah**.
3. (c) Kapal penerima tidak tercatat dan berizin, dan surat pemilik bukan izin. **Tidak sah**.

Jawaban: (a) sah; (b) tidak sah; (c) tidak sah.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

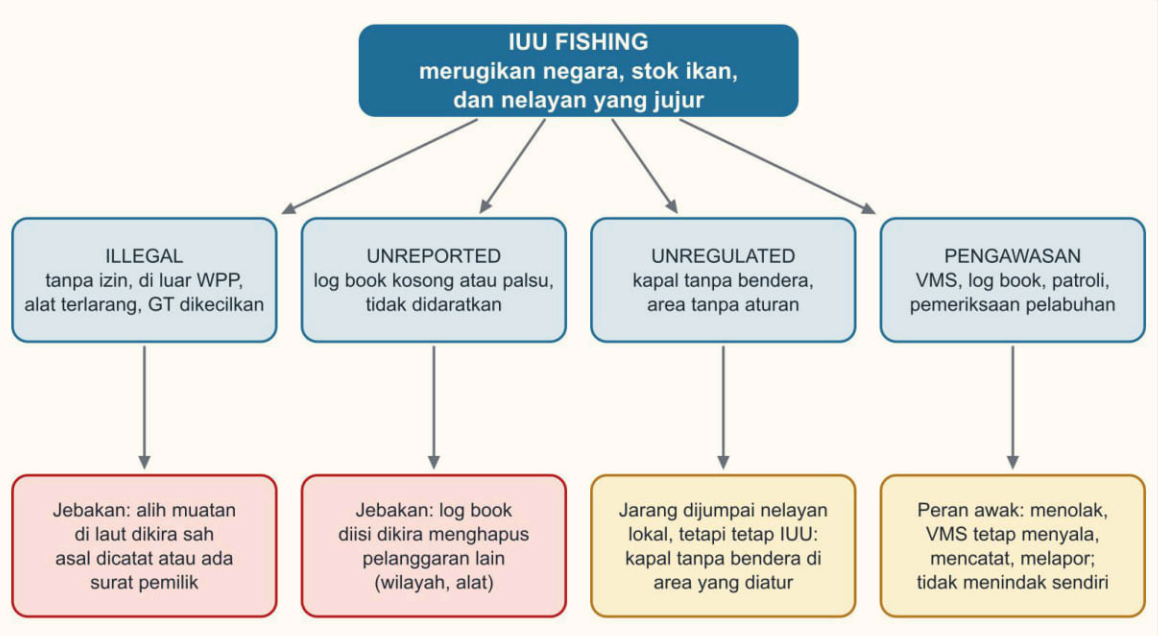
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **IUU** = *illegal* (melanggar izin atau aturan), *unreported* (tidak atau palsu dilaporkan), *unregulated* (di luar aturan pengelolaan bersama). Satu kapal bisa melanggar lebih dari satu.
- **Illegal**: tanpa izin, di luar **WPP** izin, alat terlarang (membawa pun sudah melanggar), spesies dilindungi, ukuran kapal (**GT**) dimanipulasi.
- **Unreported**: **log book** kosong atau palsu, hasil tidak didaratkan di pelabuhan pangkalan. Mengisi log book **tidak menghapus** pelanggaran lain.
- **Alih muatan** sah hanya bila ada izin, kapal penerima tercantum dan berizin, dicatat dan dilaporkan, **VMS menyala**. Surat pemilik, laut lepas, dan lapor belakangan tidak mengubah status.
- **Pengawasan**: VMS lewat satelit, log book, patroli, pemeriksaan pelabuhan, dan laporan masyarakat.
- **Peran awak**: menolak perintah melanggar, menjaga VMS menyala, **mencatat posisi, waktu, ciri kapal, lalu melapor**; tidak menindak sendiri dan tidak berlayar tanpa lampu.

Gambar 3.8 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 3.8 Peta konsep IUU fishing: tiga bentuk, pengawasan, jebakan, dan peran awak. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal IUU:

1. **Daftar fakta kasus** satu per satu: siapa, kapal mana, izin apa, di mana, melakukan apa, dicatat atau tidak, VMS menyala atau tidak.
2. **Bandingkan tiap fakta dengan isi izin** (wilayah, alat, pelabuhan pangkalan). Fakta yang tidak cocok adalah pelanggaran tersendiri.
3. **Nilai setiap temuan sendiri-sendiri.** Pada soal beberapa pernyataan benar, jangan menutup satu pelanggaran dengan kepatuhan yang lain.
4. **Pada alih muatan, jalankan empat pertanyaan** (izin, kapal penerima, catatan, VMS). Satu "tidak" sudah cukup.
5. **Pada soal sikap awak, pilih tindakan yang aman dan berwenang:** mencatat dan melapor, bukan menindak sendiri, bukan diam.

Jebakan khas:

- **Alih muatan dianggap sah asal dicatat.** Pencatatan hanya satu syarat dari empat.
- **Surat perintah pemilik dianggap izin.** Izin hanya dari pemerintah.
- **Laut lepas dianggap bebas aturan.** Kapal Indonesia tetap terikat hukum benderanya.
- **Log book yang rajin diisi dianggap menghapus pelanggaran lain.** Wilayah dan alat tetap dinilai terpisah.
- **Lapor belakangan dianggap menghapus pelanggaran.** Pelanggaran tetap ada.
- **Kapal asing di ZEE dianggap bukan urusan nelayan.** Penindakan wewenang aparat, tetapi laporan nelayan dibutuhkan.
- **Tindakan "berani" seperti mengusir, memotong jaring, atau mendekat tanpa lampu dianggap benar.** Itu di luar wewenang dan membahayakan awak.
- **Membawa alat terlarang dianggap bukan pelanggaran selama belum dipakai.** Membawanya saja sudah melanggar.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan kapal ikan yang melihat kapal lain bertindak mencurigakan pada malam hari di dalam wilayah Indonesia. Pisahkan lebih dulu tindakan yang menjadi wewenang aparat dari tindakan yang boleh dilakukan awak kapal (bagian 8, Gambar 3.7). Waspadai pilihan yang tampak berani atau tampak "tidak mau ikut campur"; keduanya menyalahi peran awak.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Pukul 22.00 (2027), KM Cahaya Abadi memancing di rumpon di Laut Natuna Utara, di dalam ZEE Indonesia. Masinis jaga melihat di radar sebuah kapal berjarak 2 mil laut yang lampunya dipadamkan dan tidak muncul di layar AIS. Dengan teropong, awak melihat kapal itu sedang menarik jaring dan lambungnya bertuliskan huruf asing.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat bagi KM Cahaya Abadi adalah ....

A. Mendekati kapal itu dan memotong jaringnya agar kapal itu segera pergi
B. Membiarkannya, karena kapal asing di ZEE bukan urusan kapal nelayan
C. Menyorotkan lampu dan memerintahkan kapal itu keluar lewat radio VHF
D. Memadamkan lampu sendiri, lalu mendekat diam-diam untuk memotretnya
E. Mencatat posisi, waktu, ciri kapal, lalu melapor ke pengawas perikanan

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Kapal ikan asing yang menangkap ikan tanpa izin di ZEE Indonesia melakukan IUU fishing. Nelayan berperan sebagai pengawas masyarakat: mencatat dan melaporkan kepada pengawas perikanan, sedangkan penindakan menjadi wewenang aparat.

Langkah:
1. Ciri IUU: kapal asing menarik jaring di ZEE Indonesia, lampu padam, AIS mati.
2. Nelayan tidak berwenang menindak, tetapi data posisi, waktu, dan ciri kapal sangat membantu aparat.
3. Laporkan ke pengawas perikanan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Membahayakan awak dan merupakan tindakan di luar wewenang.
• **B.** ✗ Jebakan: penindakan memang wewenang aparat, tetapi laporan nelayan dibutuhkan untuk menemukan pelaku.
• **C.** ✗ Jebakan: tampak berani, tetapi nelayan tidak berwenang memerintah kapal lain dan dapat memancing konflik.
• **D.** ✗ Berlayar tanpa lampu pada malam hari membahayakan kapal sendiri dan melanggar aturan pencegahan tubrukan.
• **E.** ✓ Data yang dicatat membantu aparat menindak tanpa membahayakan kapal sendiri.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu fakta kasus dan bandingkan dengan izin, lalu nilai pelanggaran satu per satu.

1. Di tengah trip (2027), pemilik kapal rawai KM Fajar Abadi menelepon nakhoda lewat telepon satelit: seluruh hasil tangkapan diminta dipindahkan ke kapal pengangkut berbendera asing di tengah laut, dan KKM diminta memutus aliran listrik transmiter VMS "untuk menghemat aki" selama pemindahan, padahal aki kapal dalam keadaan baik. Kapal pengangkut itu tidak tercantum dalam izin KM Fajar Abadi, dan pemilik berjanji mengirim surat perintah tertulis. Nakhoda meminta saran KKM Wawan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Saran KKM Wawan yang paling tepat adalah ....

A. VMS menyala; ikan dipindah ke kapal asing asalkan dicatat di log book
B. VMS menyala; ikan didaratkan di pelabuhan pangkalan sesuai izin
C. VMS menyala; ikan dipindah setelah surat perintah tertulis pemilik tiba
D. VMS menyala; ikan dipindah di laut lepas, di luar perairan Indonesia
E. VMS menyala; ikan dipindah, lalu dilaporkan ke pengawas setelah tiba

2. Pengawas perikanan memeriksa KM Lautan Jaya (2027). Izinnya: rawai dasar, WPP 711, pelabuhan pangkalan PPN Pemangkat. Temuan: (a) log book penangkapan diisi setiap hari; (b) data VMS menunjukkan kapal memasang rawai selama 2 hari di WPP 712; (c) di gudang kapal ada satu set jaring trawl mini yang dilarang, walaupun belum terbukti dipakai; (d) hasil tangkapan didaratkan di PPN Pemangkat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memasang rawai di WPP 712 merupakan penangkapan di luar wilayah izin.
☐ B. Log book yang diisi setiap hari menghapus pelanggaran lain yang ditemukan.
☐ C. Membawa trawl mini di kapal tetap pelanggaran walaupun belum terbukti dipakai.
☐ D. Data VMS tidak dapat dipakai sebagai petunjuk karena VMS hanya merekam posisi kapal.
☐ E. Karena ikan didaratkan di pelabuhan pangkalan, kegiatan di WPP 712 tidak dianggap pelanggaran.

Kunci singkat: 1. B 2. A, C

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa alih muatan di tengah laut tidak menjadi sah hanya karena dicatat di log book atau diperintah pemilik kapal?
- Bila atasanmu meminta transmiter VMS dimatikan, apa yang kamu lakukan dan apa yang kamu catat?
- **Yang harus kuingat:** IUU = ilegal, tidak dilaporkan, tidak diatur; nilai tiap temuan sendiri-sendiri; alih muatan sah hanya bila empat syarat terpenuhi; awak menolak, menjaga VMS, mencatat, dan melapor.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-3.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.3 · Hukum maritim dan konvensi: UNCLOS, SOLAS, STCW

SMKTKPI-3.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan ketentuan hukum maritim dan konvensi internasional, yaitu UNCLOS 1982, SOLAS, dan STCW**. Soal biasanya menceritakan posisi sebuah kapal, misalnya "sekian mil dari garis pangkal", lalu bertanya **hak apa yang dimiliki negara pantai dan kapal itu di sana**. Soal lain menceritakan keadaan di kapal, misalnya jadwal jaga atau penjaga yang kelelahan, lalu meminta kamu menilai tindakan yang sesuai standar internasional. Tugasmu bukan menghafal pasal, melainkan **membaca jarak, menentukan zona, lalu menerapkan hak dan kewajiban di zona itu**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan zona maritim menurut UNCLOS 1982 beserta batas jaraknya dari garis pangkal;
- membedakan **kedaulatan** (laut teritorial) dari **hak berdaulat** (ZEE) dan menjelaskan akibatnya bagi kapal ikan;
- menjelaskan hak **lintas damai** dan kegiatan yang membuat lintas tidak lagi damai, termasuk menangkap ikan;
- menjelaskan status kapal di laut lepas, termasuk kewajiban mematuhi hukum negara bendera;
- membedakan peran SOLAS, STCW, dan STCW-F, serta menilai jadwal jaga dan kelayakan penjaga.

◆ KONSEP INTI

Di darat, batas negara jelas: ada pagar, patok, dan pos jaga. Di laut tidak ada pagar. Kapal ikan bisa berlayar berhari-hari dan melewati perairan beberapa negara tanpa melihat satu garis pun. Karena itu dunia membuat aturan bersama tentang **siapa boleh berbuat apa di bagian laut mana**, dan tentang **bagaimana kapal serta awaknya harus diperlakukan**. Aturan pertama dikumpulkan dalam **UNCLOS**; aturan keselamatan dan pelatihan awak dikumpulkan dalam konvensi-konvensi yang diurus **IMO**. Keduanya kamu temui nyata di kapal ikan: saat nakhoda memilih rute pulang, saat kapal asing mendekat, dan saat KKM menyusun jadwal jaga mesin.

1. UNCLOS 1982: "aturan main" di laut

UNCLOS (*United Nations Convention on the Law of the Sea*, Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Hukum Laut) disepakati pada **tahun 1982**. Isinya mengatur pembagian laut menjadi zona, hak dan kewajiban negara di tiap zona, hak kapal untuk berlayar, serta kewajiban menjaga sumber daya laut. Indonesia **mengesahkan** UNCLOS dengan **Undang-Undang Nomor**

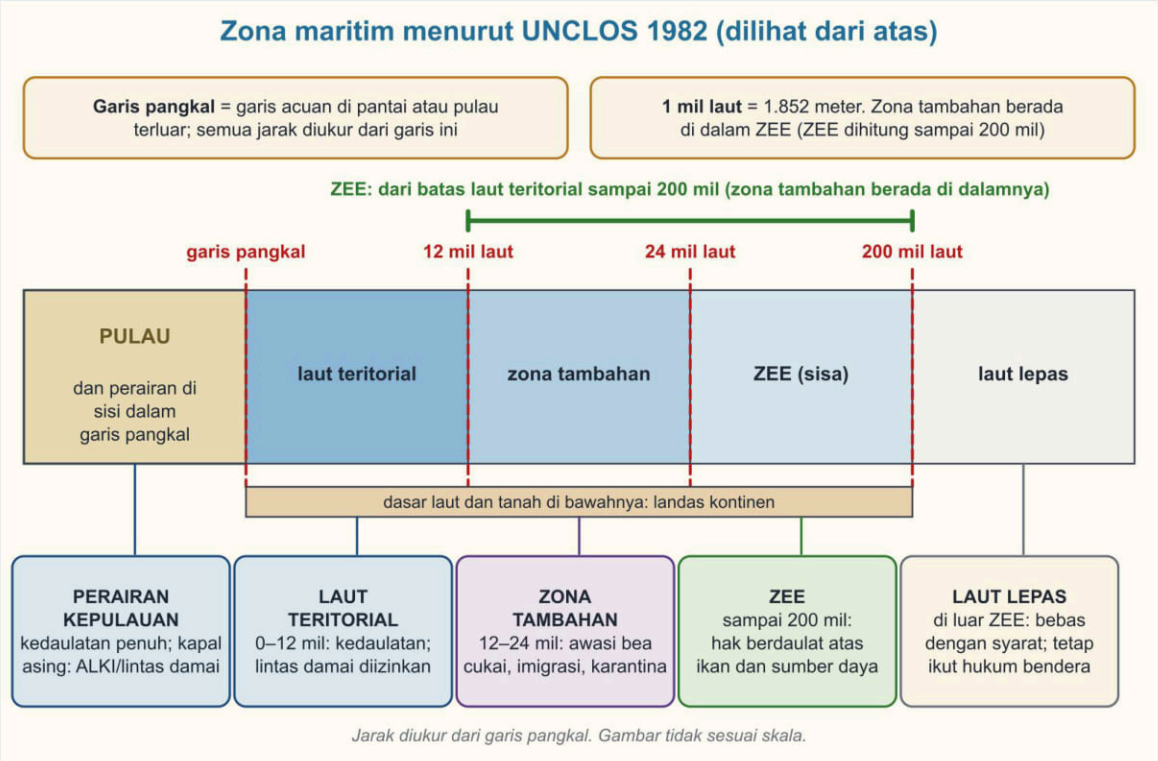
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

17 Tahun 1985, jadi isinya mengikat Indonesia.

Semua jarak dalam UNCLOS diukur dari **garis pangkal** (*baseline*), yaitu garis acuan di sepanjang pantai atau, bagi negara kepulauan seperti Indonesia, garis yang menghubungkan titik-titik terluar pulau terluar. Satuan jaraknya adalah **mil laut**; 1 mil laut sama dengan 1.852 meter.

2. Zona maritim dari garis pangkal

Gambar 3.9 menunjukkan urutan zona dari pantai ke arah laut.



Gambar 3.9 Zona maritim menurut UNCLOS 1982, dilihat dari atas (tidak sesuai skala). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Perairan pedalaman dan perairan kepulauan**: perairan di sisi dalam garis pangkal. Bagi Indonesia, seluruh perairan di antara pulau-pulau yang dikelilingi garis pangkal kepulauan adalah **perairan kepulauan**. Indonesia memiliki **kedaulatan** di sana. Kapal asing berhak melakukan **lintas damai**, dan juga **lintas alur laut kepulauan** pada **ALKI** (Alur Laut Kepulauan Indonesia), yaitu alur yang ditetapkan Indonesia (ada tiga: ALKI I, II, dan III). Di ALKI kapal asing melintas terus, cepat, dan tidak terhalang; mereka tidak boleh berhenti untuk memancing atau meneliti.
2. **Laut teritorial**: sampai **12 mil laut** dari garis pangkal. Negara pantai memiliki **kedaulatan** di perairan ini, di dasar lautnya, dan di udara di atasnya. Kapal asing hanya mempunyai hak **lintas damai** (bagian 4).
3. **Zona tambahan**: dari 12 sampai **24 mil laut**. Negara pantai boleh melakukan pengawasan untuk mencegah dan menindak pelanggaran aturan **bea cukai, fiskal, imigrasi, dan kesehatan** (karantina) yang terjadi di wilayahnya. Zona ini bertumpang tindih dengan ZEE: di bagian 12–24 mil, aturan zona tambahan dan aturan ZEE berlaku bersama.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. **Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE)**: dari batas laut teritorial sampai **200 mil laut** dari garis pangkal. Negara pantai memiliki **hak berdaulat** (bukan kedaulatan) atas sumber daya alam di dalamnya, termasuk **ikan**. Artinya, negara pantai berhak mengatur, memberi izin, dan menikmati hasil perikanan di ZEE.
5. **Landas kontinen**: dasar laut dan tanah di bawahnya yang merupakan kelanjutan alamiah daratan. Negara pantai memiliki hak atas sumber daya dasar laut seperti minyak, gas, dan mineral.
6. **Laut lepas**: di luar ZEE. Tidak ada negara yang berdaulat atas laut lepas; semua negara memiliki kebebasan di sana, tetapi dengan syarat (bagian 5).

Dua kebiasaan membaca membantumu. Pertama, **tulis jarak di atas garis bilangan**: 12, 24, 200. Kedua, **tentukan dulu zona, baru tentukan hak**.

3. Kedaulatan dan hak berdaulat: bedanya apa?

Dua istilah ini sering dijadikan pengecoh, jadi bedakan dengan satu pertanyaan: *apa yang dikuasai negara pantai di zona itu?*

- **Kedaulatan** (laut teritorial dan perairan kepulauan): negara pantai menguasai perairan, dasar laut, dan udara di atasnya, seperti menguasai wilayah daratnya sendiri. Satu-satunya pembatas adalah hak lintas damai kapal asing.
- **Hak berdaulat** (ZEE): negara pantai tidak menguasai perairannya, tetapi menguasai **sumber daya alam** di dalamnya. Kapal asing tetap bebas berlayar, terbang di atasnya, dan memasang kabel, **tetapi tidak boleh menangkap ikan tanpa izin negara pantai**.

Jadi pernyataan "ZEE itu perairan internasional bebas" **keliru**. Kapal asing yang menangkap ikan di ZEE Indonesia tanpa izin melanggar hak berdaulat Indonesia, dan Indonesia dapat memeriksa serta menindaknya. Prinsip yang sama berlaku bagi nelayan kita: kapal ikan Indonesia yang ingin menangkap di ZEE negara lain harus lebih dulu mendapat izin dari negara itu.

4. Lintas damai

Lintas damai (*innocent passage*) adalah hak kapal asing, termasuk kapal ikan, untuk **melintasi** laut teritorial negara lain. Syaratnya dua: lintasnya **terus-menerus dan cepat**, dan **tidak merugikan** perdamaian, ketertiban, atau keamanan negara pantai.

- **Boleh berhenti hanya dalam keadaan tertentu:** bila berhenti merupakan bagian dari pelayaran biasa, karena **keadaan memaksa** (misalnya mesin rusak parah atau cuaca ekstrem), atau untuk **menolong orang atau kapal yang berada dalam bahaya**.
- **Bukan lintas damai:** latihan senjata, pengumpulan informasi, pencemaran yang disengaja, penelitian atau survei, dan **kegiatan menangkap ikan**. Menurunkan jaring "sebentar saja" pun sudah menangkap ikan.
- **Lintas damai hanya hak melintas.** Ia bukan hak untuk berlabuh, menjual ikan, atau membongkar muatan di pelabuhan negara pantai.
- **Alat tangkap disimpan.** Aturan perikanan Indonesia mewajibkan kapal ikan asing tanpa izin yang berada di wilayah pengelolaan perikanan Indonesia menyimpan alat tangkapnya di dalam palka. Kapal yang jaringnya terpasang atau terlihat ditarik jelas tidak sedang melintas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kapal asing di laut teritorial: lintas damai atau bukan?

Kegiatan kapal asing	Lintas damai?	Alasan
Berlayar terus dan cepat; alat tangkap disimpan di palka	YA	melintas tanpa merugikan negara pantai
Berhenti menurunkan jaring "sebentar saja"	TIDAK	menangkap ikan, berapa pun lamanya, bukan lintas damai
Berhenti karena keadaan memaksa atau menolong orang dalam bahaya	YA	berhenti dibolehkan bila memaksa atau untuk menolong
Mengambil sampel ikan dan air tanpa izin (penelitian)	TIDAK	kegiatan penelitian atau survei bukan lintas damai
Menurunkan muatan atau menjual ikan di pelabuhan negara pantai	TIDAK	itu kegiatan singgah dan dagang, bukan sekadar melintas
Membuang limbah dengan sengaja atau latihan senjata	TIDAK	merugikan keamanan dan ketertiban negara pantai

Lintas damai = melintas terus-menerus dan cepat tanpa merugikan perdamaian, ketertiban, atau keamanan negara pantai.

Gambar 3.10 Kegiatan kapal asing di laut teritorial yang termasuk dan tidak termasuk lintas damai. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gambar 3.10 dapat kamu pakai sebagai daftar periksa. Ingat polanya: **melintas terus dan cepat = damai; berhenti untuk mengambil, menangkap, menjual, atau meneliti = bukan damai**.

> **Pengayaan.** UNCLOS memberi hak kepada negara pantai untuk menindak pelanggaran aturan perikanannya di ZEE, misalnya dengan menaiki, memeriksa, dan menahan kapal pelanggar. Pasal 73 menambahkan perlindungan bagi awak: kapal dan awak yang ditahan harus segera dibebaskan setelah ada jaminan yang wajar, dan negara pantai wajib memberi tahu negara bendera kapal itu tentang penahanan dan hukumannya. Dengan begitu negara bendera dapat membantu awaknya lewat jalur antarnegara.

5. Laut lepas: bebas, tetapi bukan tanpa hukum

Di laut lepas semua negara bebas berlayar, menangkap ikan, memasang kabel, dan melakukan penelitian. Tetapi kebebasan itu **bersyarat**:

- **Setiap kapal tunduk pada hukum negara benderanya.** Kapal berbendera Indonesia di laut lepas tetap terikat hukum dan aturan perikanan Indonesia. Negara bendera juga wajib mengawasi kapalnya, termasuk keselamatannya, jumlah dan kecakapan awak, dan kondisi kerja.
- **Wajib menjaga sumber daya.** Negara wajib mengambil langkah bagi warga dan kapalnya agar ikan di laut lepas lestari, bekerja sama dengan negara lain, dan mengikuti aturan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

organisasi pengelolaan perikanan regional yang berlaku.

- **Wajib menolong.** Nakhoda wajib menolong orang yang ditemukan dalam bahaya di laut sejauh ia bisa melakukannya **tanpa bahaya serius bagi kapal, awak, atau penumpangnya**, dan bergegas menuju orang yang meminta pertolongan bila itu dapat diharapkan darinya. Prinsip ini juga berlaku di zona mana pun dan dibahas di sub bab 2.3.

Jadi pernyataan "di laut lepas kapal bebas dari semua aturan" **salah**. Jarak 215 mil dari garis pangkal berarti kapal berada di laut lepas, bukan di luar hukum.

6. Lembaga dan konvensi lain: siapa mengatur apa

UNCLOS mengatur **ruang laut**. Urusan lain diatur konvensi yang berbeda dan lembaga yang berbeda (lihat Gambar 3.11).



Gambar 3.11 Konvensi dan lembaga yang mengatur zona laut, keselamatan, awak, pencemaran, dan perikanan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

IMO (*International Maritime Organization*) adalah badan di bawah PBB yang menyusun standar pelayaran dunia dalam bentuk konvensi. IMO tidak memeriksa kapal tertentu dan tidak menerbitkan sertifikat kapal; negara yang menerapkannya pada kapalnya.

- **SOLAS** (*Safety of Life at Sea*, 1974) adalah konvensi **keselamatan jiwa di laut**. Isinya antara lain konstruksi kapal, pencegahan dan pemadaman kebakaran, alat penolong (sekoci, rakit penolong, jaket), peralatan radio, dan keselamatan navigasi. **Catatan penting:** sebagian besar ketentuan SOLAS tidak berlaku bagi **kapal ikan**, karena kapal ikan dikecualikan dari bagian umum SOLAS (kecuali bila suatu ketentuan menyatakan lain, misalnya sebagian ketentuan keselamatan navigasi dan pertolongan pada Bab V). Jadi jangan menyimpulkan bahwa SOLAS mewajibkan sesuatu pada kapal ikan hanya karena isinya menyangkut keselamatan. Keselamatan kapal ikan diatur oleh konvensi khusus dan aturan nasional. Perjanjian khusus yang terbaru adalah **Perjanjian Cape Town 2012** tentang keselamatan kapal ikan berukuran 24 meter ke atas. Menurut IMO, perjanjian itu baru mulai berlaku pada Februari 2027, sehingga saat buku ini disusun ia belum berlaku. Walaupun begitu, prinsip

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

yang sama, yaitu alat penolong, alat pemadam, dan komunikasi darurat, kamu temui juga di kapal ikan lewat peraturan nasional, dan SOLAS menjadi acuan penting bagi kapal niaga dan kapal pengangkut yang sering berpapasan dengan kapal ikan.

- **STCW** (*Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*, 1978) menetapkan standar pelatihan, sertifikasi, dan dinas jaga bagi **pelaut kapal niaga**.
- **STCW-F** adalah konvensi serupa **khusus awak kapal ikan**. Ia disepakati pada **7 Juli 1995** dan **mulai berlaku 29 September 2012**. Cakupannya awak kapal ikan laut yang umumnya berukuran **24 meter ke atas**. Isinya antara lain **sertifikasi nakhoda (*skipper*), perwira, perwira mesin, dan operator radio**, serta pelatihan keselamatan dasar. Indonesia sudah mengesahkannya. Karena itu pendidikan dan sertifikat keahlian pelaut perikanan (misalnya jenjang ANKAPIN untuk nautika dan ATKAPIN untuk teknika, yang kamu kenal dari sub bab 1.1) dikembangkan dengan mengacu pada standar ini.
- **MARPOL** mengatur pencegahan pencemaran dari kapal dan dibahas di sub bab 3.4.

Dua lembaga lain juga muncul di soal. **FAO** menyusun CCRF, rencana aksi melawan IUU, dan perjanjian tindakan negara pelabuhan (sub bab 3.1 dan 3.2). **ILO** (*International Labour Organization*, Organisasi Perburuhan Internasional) menyusun **Konvensi Kerja di Kapal Ikan 2007 (C188)** tentang syarat kerja awak kapal ikan.

7. Dinas jaga, kelayakan penjaga, dan waktu istirahat

Standar seperti STCW dan STCW-F dibuat karena banyak kecelakaan laut berawal dari kesalahan manusia, dan banyak kesalahan manusia berawal dari kelelahan. Di kamar mesin, penjaga yang mengantuk dapat melewatkan alarm suhu atau tekanan, atau gagal bereaksi bila ada kebocoran. Prinsip dinas jaga yang berlaku umum:

1. **Penjaga harus layak bertugas** (*fit for duty*): cukup istirahat, sehat, dan tidak di bawah pengaruh alkohol atau obat. Alasannya: kewaspadaan adalah satu-satunya "alat" yang tidak bisa diganti alat lain.
2. **Penjaga tidak boleh meninggalkan pos** sebelum digantikan, dan **tidak menyerahkan jaga** kepada orang yang tampak tidak layak. Alasannya: serah terima yang buruk membuat dua orang sama-sama tidak sadar akan kondisi mesin.
3. **Laporkan kepada atasan** (KKM di departemen mesin) bila penerima jaga tidak layak atau jadwal tidak memungkinkan istirahat cukup. Keputusan mengatur penggantinya ada pada KKM. Alasannya: KKM yang menyusun jadwal dan bertanggung jawab atas kesiapan departemennya.
4. **Waktu istirahat dijaga.** Acuan internasional untuk awak kapal ikan pada Konvensi ILO C188 menetapkan, bagi kapal yang berada di laut lebih dari tiga hari, istirahat **tidak kurang dari 10 jam dalam setiap 24 jam** (dan **tidak kurang dari 77 jam dalam setiap 7 hari**). Pengecualiannya hanya terbatas dan sementara, misalnya bila ada kebutuhan mendesak demi keselamatan kapal, awak, atau hasil tangkapan, dan awak harus mendapat istirahat pengganti sesudahnya. Peraturan nasional dapat memuat angka yang berbeda, jadi bila sebuah soal memberi angka sendiri, pakai angka itu. Bila soal tidak memberi angka, kamu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

cukup memakai acuan 10 jam per 24 jam sebagai ukuran jadwal yang sehat.

Serah terima jaga dibahas lebih rinci di sub bab 1.3.

8. Ringkasan: zona, hak, dan contoh di kapal ikan

Zona (jarak dari garis pangkal)	Hak negara pantai	Hak kapal asing	Contoh di kapal ikan
Perairan kepulauan	kedaulatan	lintas damai, lintas alur laut kepulauan di ALKI	kapal asing berlayar terus lewat ALKI, tidak boleh memancing
Laut teritorial (0–12 mil)	kedaulatan	lintas damai	kapal ikan asing melintas dengan alat di palka
Zona tambahan (12–24 mil)	pengawasan bea cukai, imigrasi, karantina, kesehatan	bebas berlayar	kapal diperiksa karena dugaan penyelundupan
ZEE (sampai 200 mil)	hak berdaulat atas ikan dan sumber daya	bebas berlayar, tidak boleh menangkap ikan tanpa izin	kapal asing tanpa izin menangkap tuna: dapat ditindak
Laut lepas (di luar ZEE)	tidak ada kedaulatan	kebebasan bersyarat	kapal Indonesia tetap tunduk hukum Indonesia

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menentukan zona dan aturan untuk empat kapal

Patroli pengawas perikanan mencatat empat kapal pada 2027. Jaraknya diukur dari garis pangkal Indonesia. Tentukan zona dan nilailah tiap kapal. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

- Kapal A: kapal ikan asing tanpa izin Indonesia, **7 mil laut**, sedang menurunkan jaring.
- Kapal B: kapal kargo asing, **18 mil laut**, berlayar terus ke arah selat.
- Kapal C: kapal ikan asing tanpa izin Indonesia, **160 mil laut**, sedang memancing tuna.
- Kapal D: kapal ikan berbendera Indonesia, **215 mil laut**, sedang menangkap ikan.

1. Letakkan jarak pada garis bilangan: 12, 24, 200.
2. **Kapal A, 7 mil.** Kurang dari 12 mil: laut teritorial. Menangkap ikan bukan lintas damai, dan tanpa izin. **Melanggar kedaulatan Indonesia; dapat ditindak.**
3. **Kapal B, 18 mil.** Antara 12 dan 24: zona tambahan (dan juga di dalam ZEE). Kapal kargo hanya berlayar. **Tidak melanggar**; kapal asing bebas berlayar di sini. Indonesia baru boleh bertindak bila ada dugaan pelanggaran bea cukai, imigrasi, karantina, atau kesehatan.
4. **Kapal C, 160 mil.** Antara 24 dan 200: ZEE. Ikan adalah sumber daya alam yang menjadi hak berdaulat Indonesia. **Melanggar hak berdaulat; dapat ditindak.**
5. **Kapal D, 215 mil.** Lebih dari 200: laut lepas. Bebas menangkap ikan, **tetapi tetap tunduk hukum Indonesia** (negara benderanya) dan aturan pengelolaan yang berlaku.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Jawaban: A melanggar (laut teritorial, menangkap); B tidak melanggar (zona tambahan/ZEE, hanya berlayar); C melanggar (ZEE, tanpa izin); D sah di laut lepas tetapi terikat hukum Indonesia.

Contoh 2 — Menilai jadwal jaga mesin

KM Pantai Emas (2027) memiliki Masinis III Kemal dengan jadwal harian berikut: jaga mesin pukul 00.00–04.00 dan 12.00–16.00; membantu menarik jaring pukul 05.00–09.00; memperbaiki penggulung tali pukul 17.00–20.00. Pada hari ketiga Kemal sulit menahan kantuk selama jaga dini hari karena tidurnya selalu terpotong-potong. Nilailah jadwal ini dengan acuan istirahat 10 jam per 24 jam, lalu tentukan langkah Kemal dan perbaikan jadwal. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Jumlahkan jam kerja: 4 + 4 + 4 + 3 = **15 jam**.
2. Hitung istirahat: 24 − 15 = **9 jam**.
3. Bandingkan dengan acuan: 9 jam kurang dari 10 jam, jadi **jadwal tidak memenuhi**.
4. Periksa polanya: istirahatnya terpecah menjadi 1 jam (04.00–05.00), 3 jam (09.00–12.00), 1 jam (16.00–17.00), dan 4 jam (20.00–24.00). Tidak ada satu pun periode tidur yang panjang, sehingga kelelahan wajar terjadi.
5. Langkah Kemal: ia **melapor kepada KKM** bahwa jadwalnya tidak memberi istirahat cukup, dengan menyebut angkanya (kerja 15 jam, istirahat 9 jam). Ia tidak diam, tidak memutuskan sendiri meninggalkan pos sebelum digantikan, dan tidak memaksakan diri berjaga dalam keadaan mengantuk. Keputusan menyusun ulang jadwal ada pada KKM.
6. Perbaikan jadwal oleh KKM: pindahkan satu tugas tambahan (mis. menarik jaring pukul 05.00–09.00) ke awak lain. Kerja menjadi 11 jam dan istirahat 13 jam, memenuhi acuan.

Jawaban: jadwal **tidak sesuai** (istirahat 9 jam, kurang dari 10 jam). Kemal melapor kepada KKM, dan KKM memperbaiki jadwal dengan memindahkan tugas tambahan.

Contoh 3 — Mencocokkan pertanyaan dengan konvensi

Tentukan konvensi atau lembaga yang menjadi dasar jawaban tiap pertanyaan berikut. *Kasus disusun untuk contoh.*

- (a) Sampai berapa mil sebuah negara pantai memiliki hak berdaulat atas ikan?
- (b) Apa standar sertifikasi dan jaga bagi awak kapal ikan laut berukuran 24 meter ke atas?
- (c) Siapa yang menyusun pedoman perikanan bertanggung jawab?
- (d) Siapa yang berwenang menerbitkan sertifikat keselamatan kapal tertentu: IMO atau pemerintah negara bendera?

1. (a) Tentang zona dan hak: **UNCLOS**. Hak berdaulat atas ikan: sampai **200 mil laut** dari garis pangkal (ZEE).
2. (b) Tentang awak kapal ikan: **STCW-F**.
3. (c) Pedoman perikanan: **FAO** (CCRF).
4. (d) IMO hanya menyusun standar dan tidak menerbitkan sertifikat kapal; yang menerbitkan adalah **pemerintah negara bendera**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

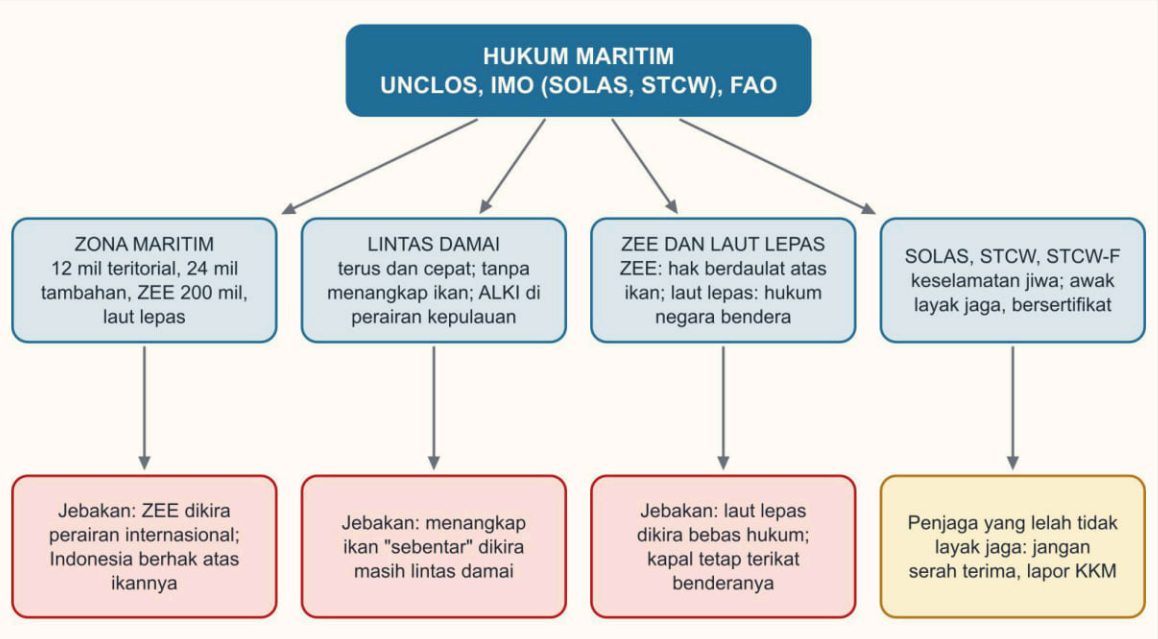
Jawaban: (a) UNCLOS, 200 mil; (b) STCW-F; (c) FAO; (d) pemerintah negara bendera.

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **UNCLOS 1982** membagi laut dari garis pangkal: laut teritorial **12 mil**, zona tambahan sampai **24 mil**, **ZEE sampai 200 mil**, di luarnya laut lepas.
- **Laut teritorial dan perairan kepulauan** = **kedaulatan**; kapal asing hanya berhak **lintas damai** (dan lintas alur laut kepulauan di ALKI).
- **Lintas damai** = melintas terus dan cepat tanpa merugikan; **menangkap ikan**, meneliti, berdagang, atau berhenti tanpa alasan bukan lintas damai.
- **ZEE** = **hak berdaulat** atas ikan dan sumber daya; bukan perairan internasional bebas. Ikan di ZEE butuh izin negara pantai.
- **Laut lepas** = kebebasan **bersyarat**: kapal tunduk hukum negara bendera dan wajib menjaga sumber daya serta menolong orang dalam bahaya.
- **IMO** menyusun standar (**SOLAS**: keselamatan jiwa, sebagian besar tidak berlaku bagi kapal ikan; **STCW**: pelaut niaga; **STCW-F**: awak kapal ikan 24 m ke atas) tetapi tidak memeriksa atau menerbitkan sertifikat kapal.
- **Penjaga harus layak bertugas**; jangan serahkan jaga kepada penjaga yang kelelahan, laporkan kepada KKM.

Gambar 3.12 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 3.12 Peta konsep hukum maritim dan konvensi: zona, lintas damai, ZEE dan laut lepas, serta standar awak. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal hukum maritim:

1. **Tulis jarak dan garis bilangan 12 – 24 – 200**, lalu tentukan zona setiap kapal. Jarak "sampai 12 mil" masih laut teritorial.
2. **Tulis apa yang dilakukan kapal:** melintas, menangkap ikan, berhenti, atau berdagang.
3. **Cocokkan zona dengan hak:** kedaulatan (laut teritorial) atau hak berdaulat (ZEE); lintas damai atau kebebasan bersyarat.
4. **Periksa bendera kapal.** Kapal asing tunduk pada negara pantai di zona itu; kapal berbendera Indonesia di laut lepas tetap tunduk pada hukum Indonesia.
5. **Pada soal jaga dan sertifikat**, tanyakan: siapa yang berwenang, apakah penjaga layak bertugas, dan lapor ke siapa. Jangan memilih tindakan yang diam-diam menyerahkan jaga kepada orang yang kelelahan.

Jebakan khas:

- **Laut teritorial 12 mil dan lintas damai tertukar.** Laut teritorial memberi *kedaulatan*; kapal asing tetap berhak lintas damai.
- **Menangkap ikan dianggap bagian dari lintas damai.** Menangkap ikan, sebentar pun, membuat lintas tidak lagi damai.
- **Kapal di laut lepas dianggap bebas hukum.** Ia terikat hukum negara benderanya.
- **ZEE dianggap perairan internasional.** Indonesia punya hak berdaulat atas ikan di ZEE-nya dan dapat menindak penangkapan tanpa izin.
- **Kapal asing di laut teritorial dianggap pasti melanggar.** Melintas terus tanpa merugikan itu sah.
- **Lintas damai dianggap hak berlabuh dan menjual ikan.** Itu bukan bagian dari hak melintas.
- **Menyerahkan jaga "karena sudah jadwal".** Jadwal tidak mengalahkan syarat kelayakan penjaga.
- **IMO dikira menerbitkan sertifikat kapal.** IMO menetapkan standar saja.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memuat tiga kapal pada jarak yang berbeda dari garis pangkal, dan meminta kamu memilih beberapa pernyataan yang benar. Tentukan lebih dulu zona tiap kapal (bagian 2, Gambar 3.9), lalu tanyakan apa yang dilakukan kapal itu dan siapa bendera kapalnya (bagian 3 sampai 5). Hati-hati terhadap pernyataan yang menyebut perairan "internasional" atau "tidak ada negara yang mengatur".

►. Patroli pengawas perikanan (2027) mencatat tiga kapal. Kapal P: kapal ikan berbendera asing yang menangkap ikan tanpa izin Indonesia, 90 mil laut dari garis pangkal Indonesia. Kapal Q: kapal kargo asing yang berlayar terus tanpa berhenti, 9 mil laut dari garis pangkal.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kapal R: kapal ikan Indonesia yang memancing tuna 230 mil laut dari garis pangkal. Menurut UNCLOS 1982, laut teritorial selebar 12 mil laut dan ZEE sampai 200 mil laut dari garis pangkal.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pernyataan yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kapal P melanggar hak berdaulat Indonesia atas sumber daya ikan di ZEE.
☐ B. Kapal Q melanggar kedaulatan Indonesia karena masuk laut teritorial tanpa izin.
☐ C. Kapal R berada di laut lepas sehingga tidak ada negara yang mengatur kapal itu.
☐ D. Kapal P tidak dapat ditindak karena ZEE termasuk perairan internasional bebas.
☐ E. Kapal Q boleh melintas asalkan tidak melakukan kegiatan yang merugikan Indonesia.

Pembahasan **Kunci: A, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: UNCLOS 1982: di laut teritorial (≤ 12 mil laut) negara pantai berdaulat penuh, tetapi kapal asing berhak lintas damai. Di ZEE (≤ 200 mil laut) negara pantai memiliki hak berdaulat atas sumber daya alam, termasuk ikan. Di luar itu laut lepas, dan setiap kapal tunduk pada negara benderanya.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Pada 90 mil laut kapal P berada di ZEE; menangkap ikan di sana memerlukan izin Indonesia.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kapal Q memang di laut teritorial (9 < 12 mil), tetapi kapal asing memiliki hak lintas damai.
• **Pernyataan 3** ✗ Di laut lepas, kapal tetap tunduk pada aturan negara benderanya (Indonesia).
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: ZEE bukan laut teritorial, tetapi Indonesia berhak berdaulat atas sumber daya alamnya dan dapat menindak penangkapan tanpa izin.
• **Pernyataan 5** ✓ Inilah hak lintas damai di laut teritorial: berlayar terus tanpa mengganggu keamanan dan ketertiban negara pantai.

Jawaban: pernyataan 1, 5.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu jarak dan zona, lalu hak dan kewajiban di zona itu. Kerjakan setiap pernyataan sendiri-sendiri.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. KM Bintang Utara, kapal rawai Indonesia (2027), selesai menangkap ikan di laut lepas, 250 mil laut dari garis pangkal Indonesia. Untuk pulang lebih cepat, nakhoda merencanakan rute melintasi laut teritorial negara tetangga tanpa singgah. Seorang ABK mengusulkan agar rawai dipasang sebentar di laut teritorial itu karena terlihat banyak ikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
KM Bintang Utara boleh melintasi laut teritorial negara tetangga tanpa izin selama berlayar terus dan alat tangkapnya disimpan.	○	○
Usulan memasang rawai sebentar dibenarkan karena kapal sedang menggunakan hak lintas damai.	○	○
Selama di laut lepas, KM Bintang Utara tetap wajib mematuhi aturan perikanan Indonesia sebagai negara benderanya.	○	○

2. Di Selat Karimata (2027), pengawas perikanan mencatat tiga kejadian: (a) kapal ikan asing tanpa izin Indonesia melintas terus di laut teritorial Indonesia dengan jaring tersimpan di dalam palka; (b) kapal ikan asing lain berhenti di laut teritorial dan menurunkan jaring "sebentar untuk mencoba"; (c) kapal ikan Indonesia berencana menangkap ikan di ZEE Malaysia.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kapal (a) masih dapat dianggap lintas damai karena alat tangkapnya disimpan di palka.
☐ B. Kapal (b) tetap dalam lintas damai karena menurunkan jaring hanya sebentar.
☐ C. Kapal (c) memerlukan izin dari Malaysia sebelum menangkap ikan di ZEE Malaysia.
☐ D. Kapal (a) boleh berlabuh dan menjual ikan di pelabuhan Indonesia karena sedang lintas damai.
☐ E. Kapal (b) dapat ditindak karena menangkap ikan di laut teritorial tidak termasuk lintas damai.

Kunci singkat: 1. 1B 2S 3B 2. A, C, E

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa kapal ikan asing boleh melintas di laut teritorial Indonesia tetapi tidak boleh menurunkan jaring di sana?
- Bila kapal berbendera Indonesia menangkap ikan 270 mil dari garis pangkal, aturan siapa yang berlaku untuknya, dan mengapa?
- **Yang harus kuingat:** jarak 12 / 24 / 200 mil; kedaulatan di laut teritorial, hak berdaulat atas ikan di ZEE; lintas damai = melintas terus tanpa menangkap ikan; laut lepas tetap terikat hukum bendera; penjaga harus layak bertugas.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-3.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.4 · Pencegahan polusi dari kapal penangkap ikan: MARPOL

SMKTKPI-3.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan dan menganalisis ketentuan pencegahan pencemaran dari kapal (MARPOL)** pada limbah kapal penangkap ikan. Soal tidak bertanya "MARPOL singkatan dari apa". Soal menceritakan seorang masinis, oiler, atau KKM di tengah trip: air bilga bertambah dan separator rusak, sampah menumpuk, solar meluap saat pengisian, atau pendingin palka akan diperbaiki. Lalu soal bertanya **tindakan yang paling tepat**. Kata kunci pada soal ini adalah **tampung**, **15 ppm**, **plastik**, **laporkan**, dan **catat**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

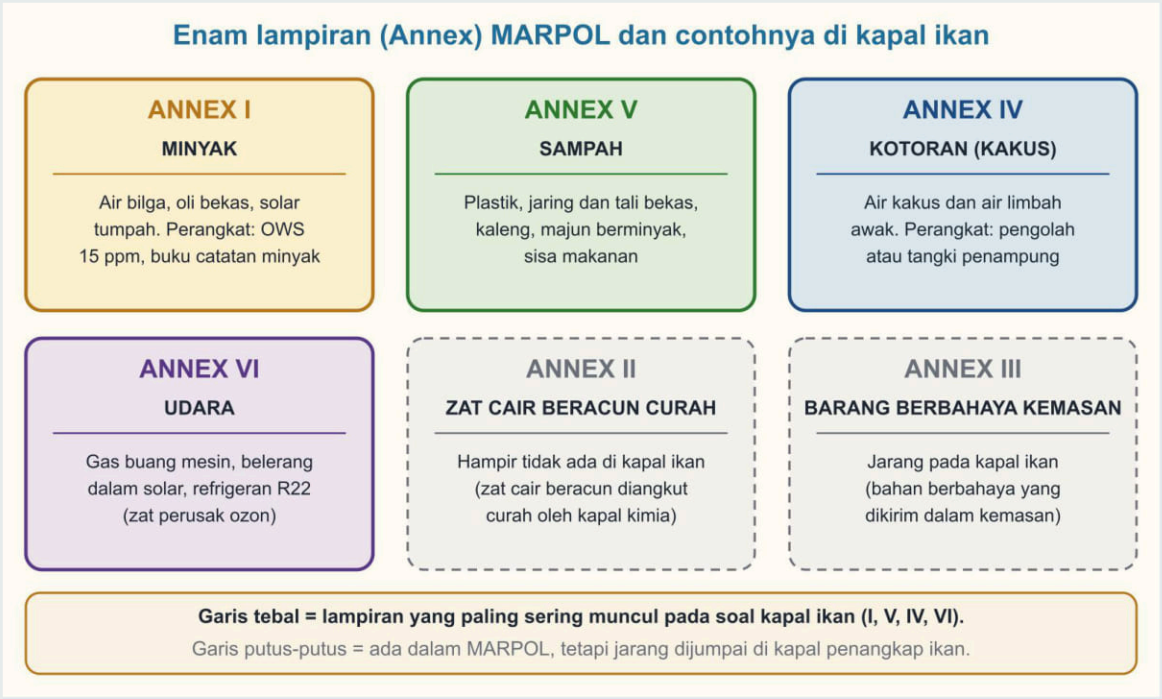
- menjelaskan enam Annex MARPOL dan menunjukkan Annex mana yang berlaku pada limbah tertentu di kapal ikan;
- menjelaskan cara kerja separator air berminyak (OWS), arti 15 ppm, dan tindakan bila alarm berbunyi atau separator rusak;
- menentukan sampah yang boleh dan tidak boleh dibuang menurut jenis dan jarak dari daratan;
- menentukan perlakuan untuk oli bekas, kotoran kakus, dan refrigeran R22;
- menyusun urutan tindakan dan pelaporan saat solar tumpah.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan KM penangkap tuna yang berlayar 25 hari. Selama itu awaknya makan tiga kali sehari, mesin induk mengeluarkan oli bekas dan air bilga, tali dan jaring rusak harus diganti, dan solar diisi dari tangki ke tangki. Semua kegiatan itu menghasilkan limbah. Kalau tiap kapal ikan membuangnya begitu saja ke laut, laut tempat kita mencari ikan rusak sendiri: plastik membelit penyu, minyak melapisi insang ikan, dan jaring yang hanyut terus menangkap ikan tanpa ada yang memetik hasilnya. Karena itu dunia membuat aturan bersama bernama **MARPOL**.

MARPOL (*Marine Pollution*) adalah konvensi internasional untuk mencegah pencemaran laut dari kapal. Konvensi ini disusun oleh **IMO** (badan PBB yang kamu kenal di sub bab 3.3), diadopsi tahun 1973, lalu disempurnakan dengan protokol tahun 1978. Aturannya dibagi menjadi enam lampiran yang disebut **Annex** (lihat Gambar 3.13). Kapal ikan termasuk "kapal" menurut MARPOL, jadi aturan ini berlaku juga bagi kapal ikan. Di Indonesia, aturan MARPOL diturunkan ke peraturan nasional, antara lain Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 29 Tahun 2014 tentang Pencegahan Pencemaran Lingkungan Maritim (diubah dengan PM 24 Tahun 2022). Kamu tidak perlu menghafal nomor aturan itu; pahami isi dan alasannya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.13 Enam Annex MARPOL beserta contoh limbahnya di kapal penangkap ikan. Empat Annex (I, V, IV, VI) paling sering dijumpai awak kapal ikan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Dua kata kunci yang dipakai di seluruh MARPOL

Dua istilah muncul di hampir semua Annex, jadi pahami dulu.

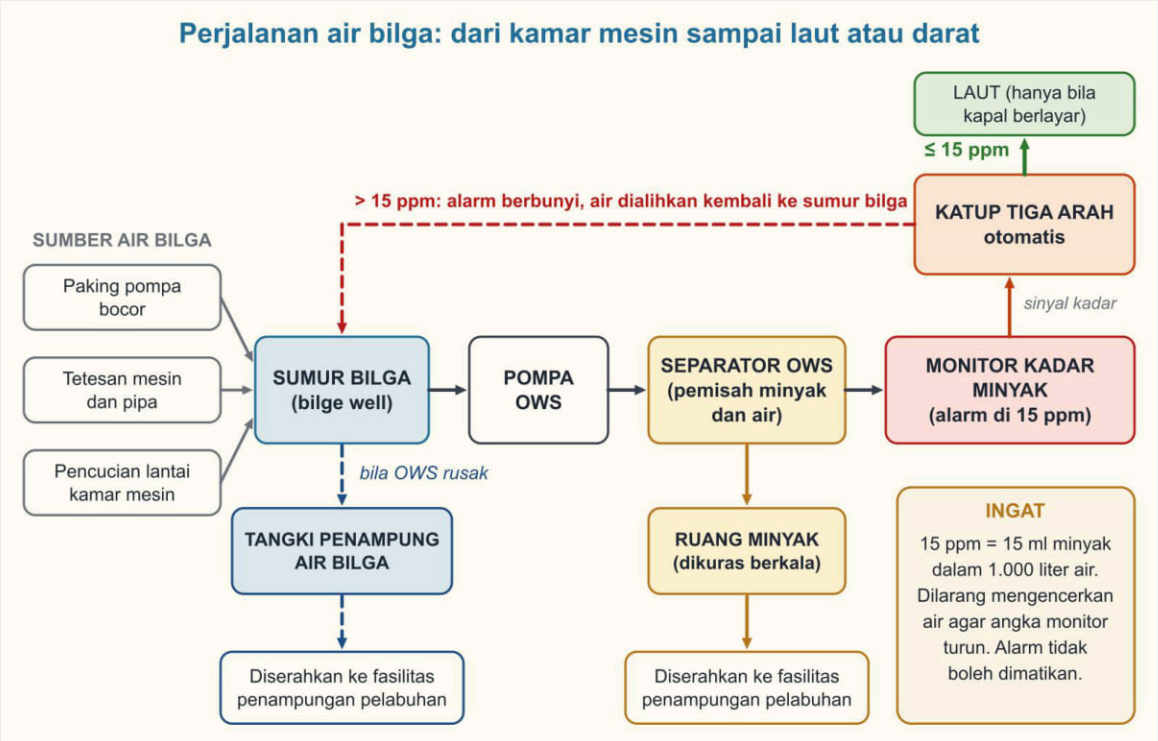
ppm (*parts per million*) berarti "bagian per sejuta", yaitu cara menyatakan kadar yang sangat kecil. **15 ppm** berarti 15 bagian minyak dalam 1.000.000 bagian air. Karena 1.000 liter air sama dengan 1.000.000 mililiter, 15 ppm kira-kira **15 mililiter minyak (satu sendok makan) dalam 1.000 liter air**. Air dengan kadar sekecil itu hampir tidak tampak berminyak, tetapi di atas angka itu minyak mulai membentuk lapisan di laut.

Jarak dari daratan terdekat dipakai pada aturan sampah dan kotoran. Makin jauh dari daratan, makin besar laut yang mengencerkan dan menyebarkan limbah, sehingga aturannya makin longgar, tetapi untuk limbah yang berbahaya (plastik, minyak) aturan tidak pernah longgar di mana pun.

2. Annex I: minyak dari kamar mesin

Annex I mengatur minyak. Di kapal ikan, minyak berasal dari tiga tempat: **air bilga**, **oli dan sludge bekas**, dan **solar yang tumpah**.

Air bilga. Dasar kamar mesin punya cekungan bernama **sumur bilga** (*bilge well*). Ke sana mengalir air dan minyak yang menetes dari paking pompa yang kendur, sambungan pipa, mesin, serta air pencucian lantai kamar mesin (Gambar 3.14, bagian kiri). Air bilga hampir selalu bercampur minyak, jadi ia tidak boleh dipompa begitu saja ke laut.



Gambar 3.14 Perjalanan air bilga: dari sumber di kamar mesin, lewat pompa, separator, dan monitor, sampai ke laut (bila 15 ppm atau kurang dan kapal berlayar) atau kembali ke sumur bilga (bila lebih dari 15 ppm). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Aturan pembuangannya. Menurut Annex I, air bilga kamar mesin boleh dibuang ke laut hanya bila **semua** syarat ini terpenuhi: kapal **sedang berlayar** (bukan berlabuh atau di pelabuhan); air

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

sudah diproses lewat **peralatan penyaring minyak** yang disetujui; dan kadar minyak keluarannya **tidak lebih dari 15 ppm tanpa pengenceran**. Peralatan penyaring dilengkapi **alarm** serta **penghenti otomatis** bila kadar melebihi 15 ppm (pada kapal besar perlengkapan ini diwajibkan, dan peralatan yang umum dipakai juga memilikinya). Di daerah khusus (*special area*) syaratnya lebih ketat. Kalau satu syarat saja gugur, air bilga tidak boleh dibuang.

Peralatan yang dipakai: OWS. Oily water separator (OWS), yaitu separator air berminyak, memisahkan minyak dari air. Cara kerjanya mengikuti dua sifat sederhana: minyak lebih ringan daripada air, sehingga naik ke atas, dan butiran minyak halus digabung agar lebih mudah naik. Bagian OWS yang harus kamu kenal (Gambar 3.14):

- **Separator**: bejana pemisah. Minyak yang terkumpul masuk ke **ruang minyak** (tangki kecil di separator atau tangki minyak kotor).
- **Monitor kadar minyak** (*oil content meter*): alat ukur yang terus membaca kadar minyak pada air keluaran dan membunyikan **alarm** begitu kadar melewati 15 ppm.
- **Katup tiga arah otomatis**: bila kadar tidak lebih dari 15 ppm, ia mengarahkan air ke **laut**; bila lebih dari 15 ppm, ia mengarahkan air **kembali ke sumur bilga**. Jadi air yang belum bersih tidak pernah sampai ke laut.

Ketiga bagian itu satu paket pengaman. Kalau monitor dimatikan atau katup macet pada posisi "ke laut", pagar terakhir hilang. Itulah sebabnya alarm tidak boleh dimatikan dan katup perlu diuji berkala.

Menjalankan OWS: langkah dan alasannya.

1. **Pastikan kapal boleh membuang.** Kapal berlayar dan tidak di pelabuhan atau daerah terlarang. Alasannya: pembuangan ke laut hanya sah saat kapal berlayar.
2. **Periksa ruang minyak dan tangki penampung.** Alasannya: separator yang penuh minyak tidak lagi memisahkan dengan baik, sehingga kadar keluaran naik.
3. **Periksa jalur pipa dan katup.** Jalur pintas (*bypass*) harus tertutup. Alasannya: satu pipa pintas membuat air bilga lolos tanpa disaring.
4. **Uji monitor.** Monitor harus membaca nol pada air bersih dan alarmnya berfungsi. Alasannya: monitor yang salah bisa menyetujui pembuangan yang melanggar.
5. **Hidupkan pompa dan awasi.** Amati kadar minyak dan arah katup tiga arah. Alasannya: alat otomatis membantu, tetapi manusialah yang bertanggung jawab.
6. **Bila alarm berbunyi**, pastikan air kembali ke sumur bilga. Bila katup tidak berpindah, **hentikan pompa**, perbaiki penyebabnya (katup, sensor, ruang minyak penuh), dan catat kejadian.
7. **Kuras ruang minyak secara berkala** dan simpan minyaknya untuk diserahkan di pelabuhan.

Larangan mengencerkan. Menambah air bersih ke air bilga supaya angka monitor turun adalah pelanggaran, sebab yang dibatasi adalah **jumlah minyak yang sampai ke laut**, bukan angka di layar. Satu liter minyak yang diencerkan dengan air tetap satu liter minyak di laut.

Bila OWS rusak. Kerusakan separator tidak memberi hak untuk membuang air bilga. Yang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

benar: **tampung** air bilga di tangki penampung, **kurangi sumbernya** (perbaiki kebocoran yang menambah air bilga, karena makin sedikit bocoran makin sedikit yang harus ditampung), lalu **serahkan ke fasilitas penampungan di pelabuhan**. Membuang malam hari atau jauh dari pantai tidak mengubah hukumnya; kamu hanya membuatnya sulit terlihat.

Oli bekas dan sludge. Oli mesin bekas, saringan oli bekas, dan endapan minyak (*sludge*) bukan air bilga. Simpan dalam **drum atau tangki bertutup**, beri label, lalu serahkan ke pelabuhan. Jangan menuangkannya ke bilga (nanti ikut dipompa lewat OWS yang kewalahan), jangan dibuang ke laut, dan jangan dicampur ke tangki solar (oli bekas merusak mutu bahan bakar dan bisa merusak mesin). Majun dan saringan yang berminyak masuk kelompok sampah berminyak (bagian 3).

Buku catatan minyak. Oil Record Book adalah buku harian kamar mesin untuk kegiatan yang menyangkut minyak: pembuangan air bilga lewat OWS, pengisian bahan bakar, pembuangan sludge, dan kejadian luar biasa. Catatannya dibuat tanpa menunda, memuat tanggal dan jumlah, serta ditandatangani. Buku ini wajib bagi kapal 400 GT ke atas. Petugas negara pelabuhan memeriksa buku ini dan OWS-nya saat kapal diperiksa (sub bab 3.3). Catatan yang tidak sesuai dengan kondisi OWS atau tangki langsung menimbulkan kecurigaan.

Kapal di bawah 400 GT. Annex I mewajibkan OWS pada kapal 400 GT ke atas. Kapal yang lebih kecil tidak dibebani kewajiban memasang OWS oleh Annex I, tetapi **larangan membuang minyak tetap berlaku**. Cara yang lazim: tampung air bilga dan oli bekas di wadah atau tangki, lalu serahkan di darat. Banyak kapal ikan Indonesia berukuran kecil, jadi kebiasaan "tampung dan serahkan" sering menjadi jawaban yang benar.

3. Annex V: sampah

Annex V mengatur sampah dari kapal. Aturan dasarnya sederhana: **semua sampah dilarang dibuang ke laut, kecuali yang diizinkan secara khusus.** Yang diizinkan hanya sebagian kecil, terutama sisa makanan dalam syarat tertentu.

Plastik. Semua plastik dilarang dibuang di mana pun, dalam bentuk apa pun: kantong, botol, kemasan umpan, tali dan jaring sintetis (nilon, polietilen), kotak gabus (*styrofoam*), pelampung plastik, dan abu pembakaran plastik. Alasannya, plastik tidak terurai, terapung bertahun-tahun, dan menjerat atau dimakan satwa laut. **Memotong plastik kecil-kecil tidak mengubah apa pun**: plastik yang dicacah tetap plastik.

Alat tangkap. MARPOL memasukkan alat tangkap bekas (jaring, tali, pelampung, kail) ke dalam kelompok sampah. Jaring nilon yang rusak tidak boleh dibuang walau akan tenggelam; tenggelam bukan alasan. Kamu simpan, kumpulkan, dan daratkan. Ikan segar dan bagiannya dari kegiatan penangkapan (misalnya jeroan dan kepala ikan hasil tangkapan) tidak termasuk "sampah" menurut definisi Annex V, tetapi di pelabuhan dan di perairan tertentu masih ada aturan setempat, jadi tanyakan petugas pelabuhan. Alat tangkap yang hilang tanpa sengaja bukan pelanggaran bila kapal sudah berusaha mencegahnya, tetapi kejadiannya harus **dicatat dan dilaporkan** (lihat kotak Pengayaan).

Sisa makanan. Inilah satu-satunya kelompok yang boleh dibuang, dengan dua syarat: kapal

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

sedang berlayar dan sejauh mungkin dari daratan, serta jaraknya cukup. Sisa makanan yang **sudah dihancurkan** (lolos saringan berlubang tidak lebih dari 25 mm) boleh dibuang pada jarak lebih dari 3 mil laut dari daratan terdekat. Sisa makanan yang **utuh** hanya boleh dibuang pada jarak lebih dari 12 mil laut. Di daerah khusus, aturannya lebih ketat.

Sampah lain. Kaleng, kaca, logam, kertas, kardus, kain, majun berminyak, dan saringan oli bekas tidak boleh dibuang ke laut. Semuanya **dipilah, disimpan di tempat tertutup, dan diserahkan ke fasilitas penampungan di pelabuhan**. Membakar sampah di drum terbuka di geladak berbahaya (api dan asap di kapal) dan bukan cara pembuangan yang sah.

Boleh atau dilarang dibuang ke laut? (kapal sedang berlayar)

Jenis sampah	> 12 mil	3 – 12 mil	< 3 mil
Plastik (kantong, botol, kemasan umpan)	DILARANG	DILARANG	DILARANG
Jaring, tali, dan alat tangkap bekas	DILARANG	DILARANG	DILARANG
Kaleng, kaca, logam, kertas, kardus, kain	DILARANG	DILARANG	DILARANG
Majun dan saringan oli berminyak	DILARANG	DILARANG	DILARANG
Abu pembakaran plastik	DILARANG	DILARANG	DILARANG
Sisa makanan dihancurkan (butir ≤ 25 mm)	BOLEH	BOLEH	DILARANG
Sisa makanan utuh (tidak dihancurkan)	BOLEH	DILARANG	DILARANG

Jarak = dari daratan terdekat. BOLEH hanya bila kapal sedang berlayar dan sejauh mungkin dari daratan.
DILARANG berarti: pilah, simpan tertutup di kapal, serahkan ke fasilitas penampungan di pelabuhan.
Di daerah khusus dan di perairan pelabuhan, aturannya lebih ketat; tanya syahbandar atau petugas pelabuhan.

Gambar 3.15 Tabel boleh atau dilarang membuang sampah ke laut menurut jenis dan jarak dari daratan terdekat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perlengkapan pendukung. Kapal ikan sepanjang 12 meter ke atas harus memasang **plakat** (papan pengumuman) aturan pembuangan sampah di tempat yang mudah dilihat awak. Kapal 100 GT ke atas wajib memiliki **rencana pengelolaan sampah** dan **buku catatan sampah** (*Garbage Record Book*). Prinsip kerjanya di kapal ikan: sediakan wadah terpisah (plastik, logam dan kaca, sisa makanan, sampah berminyak), bimbing awak memilah sejak awal trip, dan daratkan sampah di pelabuhan.

> **Pengayaan.** Bila alat tangkap hilang di laut, kapal diminta mencatatnya di buku catatan sampah atau buku harian kapal dan melaporkannya kepada negara bendera. Jaring yang hilang bisa terus menjerat ikan dan satwa (*ghost fishing*), sehingga laporannya membantu pemulihannya. Prinsip ini bersambung dengan sub bab 3.1 tentang CCRF.

4. Annex IV: kotoran dari kakus

Annex IV mengatur kotoran manusia (*sewage*) dari kakus dan toilet. Kapal yang termasuk dalam aturannya (pelayaran internasional berukuran 400 GT ke atas, atau mengangkut lebih dari 15

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

orang) harus memiliki salah satu dari tiga perangkat: **pengolah kotoran** yang disetujui (STP), **sistem penghancur dan pembunuh kuman**, atau **tangki penampung** (*holding tank*). Kotoran yang sudah diolah dengan perangkat yang disetujui boleh dibuang. Kotoran yang dihancurkan dan didisinfeksi hanya boleh dibuang pada jarak lebih dari 3 mil laut dari daratan. Kotoran yang belum diolah hanya boleh dibuang pada jarak lebih dari 12 mil laut, saat kapal berlayar dengan kecepatan tertentu. Di pelabuhan dan dekat pantai, kakus tidak boleh langsung mengalir ke laut.

Pada kapal ikan kecil, ketentuan rinci mengikuti ukuran dan jenis pelayaran kapal serta peraturan nasional. Pegangan yang aman: jangan membuang kotoran di perairan pelabuhan atau dekat pantai, dan jaga peralatan pengolah tetap menyala dan terawat.

5. Annex VI: udara

Annex VI mengatur pencemaran udara dari kapal. Tiga hal yang paling dekat dengan awak mesin:

- **Zat perusak ozon (ODS)**. Refrigeran lama seperti **R22** (kelompok HCFC) merusak lapisan ozon bila lepas ke udara. Annex VI **melarang pelepasan sengaja** zat ini ke udara, termasuk saat perawatan atau perbaikan sistem pendingin. Jadi sebelum kompresor palka dibongkar, refrigeran harus **ditampung** dengan **unit pemulihan** (*recovery unit*) ke tabung, lalu tabung diserahkan atau dipakai lagi. Alasan "gas ini aman bagi awak" tidak berlaku: yang dilindungi adalah lapisan ozon, bukan paru-paru awak. Instalasi baru yang berisi HCFC dilarang sejak 1 Januari 2020 (sistem lama yang sudah terpasang boleh terus dipakai, dengan syarat tidak ada pelepasan sengaja). Kapal yang memiliki sistem berisi ODS mencatat isi ulang dan pembuangannya dalam buku catatan khusus.
- **Belerang dalam bahan bakar**. Belerang di solar menjadi gas SO_x penyebab hujan asam. Annex VI membatasi kadar belerang bahan bakar kapal, dan batas umumnya sejak 1 Januari 2020 adalah 0,50 % massa di luar daerah pengendalian emisi.
- **Emisi mesin**. Mesin diesel kapal yang cukup besar punya batas emisi **NO_x**. Asap hitam pekat dari cerobong biasanya tanda pembakaran tidak sempurna, entah injektor kotor atau pengaturan mesin keliru. Merawat mesin menghemat solar sekaligus mengurangi polusi.

6. Annex II dan III: jarang pada kapal ikan

Annex II mengatur zat cair beracun yang diangkut curah, dan **Annex III** mengatur barang berbahaya yang dikirim dalam kemasan. Keduanya hampir tidak berhubungan dengan kapal ikan karena kapal ikan tidak mengangkut muatan kimia. Cukup kamu tahu bahwa keduanya ada dan bukan "limbah kamar mesin".

7. Tumpahan bunker

Bunker adalah bahan bakar kapal, dan **bunkering** adalah pengisiannya. Tumpahan paling sering terjadi saat pengisian solar: tangki meluap lewat pipa udara (*vent*), selang bocor atau terlepas, atau awak lengah saat tangki hampir penuh. Solar yang jatuh ke geladak mengalir lewat **scupper** (lubang pembuangan air di geladak) ke laut.

Mencegah lebih mudah daripada membersihkan. Sebelum pengisian: sumbat semua scupper, siapkan baki penampung tetesan (*drip tray*), pasang penjaga di dekat vent, sepakati

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tanda komunikasi dengan pemasok, dan siapkan perlengkapan penanggulangan. Selama pengisian: jangan meninggalkan tangki, jangan mengisi sampai penuh, dan siap berhenti bila ada tanda luapan. Rencana penanggulangan ini disebut **SOPEP** (*Shipboard Oil Pollution Emergency Plan*, rencana penanggulangan pencemaran minyak di kapal), dan perlengkapannya biasanya disimpan dalam satu kotak atau lemari. Isinya berupa **bahan penyerap** (kain dan bantal serap), sekop, kantong, sarung tangan, dan penyumbat scupper. Annex I mewajibkan rencana SOPEP bagi kapal 400 GT ke atas, tetapi kapal ikan yang lebih kecil sebaiknya tetap menyimpan perlengkapan serupa.

Bila tumpahan terjadi, urutan tindakan mengikuti satu prinsip: **hentikan penyebab dulu, baru urus dampaknya** (Gambar 3.16).



Gambar 3.16 Urutan tindakan saat solar tumpah: hentikan sumber, beri tahu, cegah menyebar, bersihkan, simpan limbah, lapor, catat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Hentikan sumbernya.** Matikan pompa, tutup katup, hentikan pengisian. Alasannya: selama minyak terus mengalir, semua usaha lain sia-sia.
2. **Beri tahu.** Bunyikan tanda, laporkan ke nakhoda dan KKM. Alasannya: tumpahan butuh banyak tangan dan keputusan pimpinan.
3. **Cegah menyebar ke laut.** Sumbat scupper dan batasi tumpahan dengan bahan penyerap. Alasannya: minyak di laut hampir mustahil diambil kembali.
4. **Bersihkan dengan bahan penyerap SOPEP.** Jangan menyiram dengan air, jangan memakai sabun atau zat pengurai, dan jangan menyapu ke got. Menyiram hanya mendorong minyak ke laut atau ke bilga; sabun menyembunyikan minyak tanpa menghilangkannya.
5. **Simpan bahan bekas serap** dalam wadah tertutup dan daratkan. Alasannya: bahan itu sekarang limbah berminyak.
6. **Lapor.** Tumpahan yang sampai ke laut **wajib dilaporkan** kepada syahbandar atau otoritas

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pelabuhan terdekat; jangan menilai sendiri bahwa jumlahnya terlalu sedikit. Laporan memuat waktu, posisi, jenis minyak, perkiraan jumlah, penyebab, dan tindakan yang sudah dilakukan. Alasannya: pihak berwenang dapat menyiapkan bantuan bila minyak meluas.

7. **Catat dan cari penyebab.** Tulis di buku harian kapal dan buku catatan minyak, lalu perbaiki penyebabnya agar tidak terulang.

8. Ringkasan: limbah, aturan, dan penanganan

Limbah	Annex	Aturan inti	Penanganan di kapal ikan
Air bilga berminyak	I	dibuang hanya lewat OWS, ≤ 15 ppm, kapal berlayar, tanpa pengenceran	proses lewat OWS; bila rusak, tampung dan serahkan di pelabuhan
Oli bekas, saringan, sludge	I	tidak dibuang ke laut atau bilga	drum bertutup, serahkan di darat
Solar tumpah	I	dicegah; bila terjadi, dilaporkan	hentikan, cegah, serap, simpan, lapor, catat
Plastik, jaring, tali, alat tangkap	V	dilarang dibuang di mana pun	pilah, simpan, daratkan
Kaleng, kaca, majun berminyak	V	dilarang dibuang	simpan tertutup, daratkan
Sisa makanan	V	boleh dibuang dengan syarat jarak dan kondisi	dihancurkan > 3 mil; utuh > 12 mil
Kotoran kakus	IV	diolah atau ditampung; syarat jarak	olah, tampung, jangan di pelabuhan
Refrigeran R22	VI	dilarang dilepas ke udara	tampung dengan unit pemulihan

Dua kebiasaan kecil membantu. Pertama, bila kamu ragu apakah sesuatu boleh dibuang, anggap **tidak boleh** dan simpan. Menyimpan tidak pernah melanggar aturan. Kedua, bila sesuatu hampir pasti masuk ke laut tanpa kamu bisa menariknya kembali (minyak, plastik, bahan kimia), pikirkan **pencegahan** lebih dulu daripada pembersihan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Limbah dapur dan geladak pada jarak 8 mil

KM Karya Tirta, kapal pancing tonda berukuran 60 GT, sedang berlayar pada Agustus 2027 sekitar 8 mil laut dari daratan terdekat. Herman, juru mudi, dan Tarno, masinis, mengumpulkan limbah hari itu: (1) sisa nasi dan lauk yang masih utuh; (2) sisa sayur yang sudah dicacah halus dan lolos saringan 20 mm; (3) kotak bekal dari gabus (*styrofoam*); (4) botol kaca bekas; (5) pelampung bekas dari bahan plastik. Tentukan mana yang boleh dibuang ke laut, lalu jawab apa yang berubah bila kapal berada 20 mil dari daratan. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Kapal sedang berlayar dan berada di antara 3 dan 12 mil dari daratan terdekat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Pada rentang ini, hanya sisa makanan yang **sudah dihancurkan** (butir tidak lebih dari 25 mm) yang boleh dibuang. Sisa makanan utuh baru boleh dibuang di atas 12 mil.
3. Butir (1) sisa nasi dan lauk utuh: **tidak boleh** (8 mil < 12 mil).
4. Butir (2) sisa sayur dicacah halus 20 mm: **boleh** (di bawah 25 mm dan di atas 3 mil).
5. Butir (3) gabus: bahan ini jenis plastik (polistirena), jadi **tidak boleh**.
6. Butir (4) botol kaca: **tidak boleh**; simpan tertutup dan daratkan. Butir (5) pelampung plastik: **tidak boleh**.
7. Pada 20 mil: sisa makanan utuh (1) menjadi **boleh** karena lebih dari 12 mil. Butir (3), (4), dan (5) tetap tidak boleh karena jarak tidak mengubah aturan plastik, kaca, dan alat tangkap.

Jawaban: yang boleh dibuang pada 8 mil hanya butir (2). Pada 20 mil, butir (1) dan (2) boleh; butir (3), (4), (5) tetap disimpan dan didaratkan.

Contoh 2 — Membaca OWS saat alarm berbunyi

KM Tirta Mas, kapal rawai tuna berukuran 520 GT, berlayar pada Juli 2027 jauh dari pantai. Tarno menjalankan OWS untuk memproses 4 m^3 air bilga dengan laju 1 m^3 per jam. Pada jam ketiga, monitor menunjukkan 19 ppm dan alarm berbunyi. Katup tiga arah berpindah dan air mengalir kembali ke sumur bilga. Hitung (a) lama proses penuh dan jumlah minyak maksimum yang boleh ikut keluar bila semuanya sampai 15 ppm, dan tentukan (b) tindakan Tarno. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. **Lama proses.** 4 m^3 ÷ 1 m^3 per jam = 4 jam.
2. **Batas minyak.** 15 ppm = 15 ml per m^3. Untuk 4 m^3: 4 × 15 = 60 ml minyak paling banyak.
3. **Arti alarm.** 19 ppm lebih dari 15 ppm, jadi air itu tidak boleh keluar. Katup sudah berpindah ke sumur bilga, artinya pagar pengaman bekerja.
4. **Tindakan.** Tarno tidak mematikan alarm dan tidak menambah air bersih agar angkanya turun. Ia memeriksa penyebab kenaikan: ruang minyak mungkin sudah penuh atau filter jenuh. Ia mengurasnya, menyimpan minyaknya, lalu menguji monitor dengan air bersih sebelum melanjutkan.
5. Ia mencatat kejadian di buku catatan minyak (waktu, pembacaan, tindakan).

Jawaban: (a) 4 jam; maksimum 60 ml minyak bila seluruh air keluar pada 15 ppm; (b) biarkan air kembali ke sumur bilga, cari dan perbaiki penyebabnya, kuras ruang minyak, uji ulang monitor, dan catat.

Contoh 3 — Selang pecah dan solar tumpah di laut

KM Nusa Mina, kapal pukat cincin, berlayar pada September 2027. Surip, oiler jaga, memindahkan solar dari tangki simpan ke tangki harian dengan pompa berkapasitas 90 liter per menit. Selang pecah, dan pompa baru dihentikan setelah 3 menit. Sekitar 40 % solar yang keluar mengalir lewat scupper ke laut. Tentukan perkiraan solar yang masuk laut, urutan tindakan, dan apakah kejadian ini harus dilaporkan. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. **Perkiraan.** Yang keluar: 90 × 3 = 270 liter. Yang ke laut: 40 % × 270 = 108 liter.
2. **Hentikan sumber.** Pompa sudah mati; Surip menutup katup tangki simpan supaya tidak mengalir lagi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. **Beri tahu.** Ia membunyikan tanda dan melapor ke KKM serta nakhoda.
4. **Cegah dan bersihkan.** Awak menyumbat scupper yang masih terbuka dan menyerap solar di geladak dengan bahan SOPEP. Mereka tidak menyiram dengan air.
5. **Simpan.** Bahan penyerap bekas dimasukkan ke wadah bertutup untuk didaratkan.
6. **Lapor.** Sebagian solar sampai ke laut, jadi kejadian wajib dilaporkan, walaupun jumlahnya terlihat kecil. Laporan memuat waktu, posisi, jenis (solar), perkiraan 108 liter, penyebab (selang pecah), dan tindakan.
7. **Catat dan perbaiki.** Kejadian dicatat; selang diganti dan diperiksa sebelum dipakai lagi.

Jawaban: perkiraan 108 liter masuk laut; urutan: hentikan, beri tahu, cegah dan bersihkan, simpan, lapor, catat; kejadian **harus dilaporkan** karena solar sampai ke laut.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

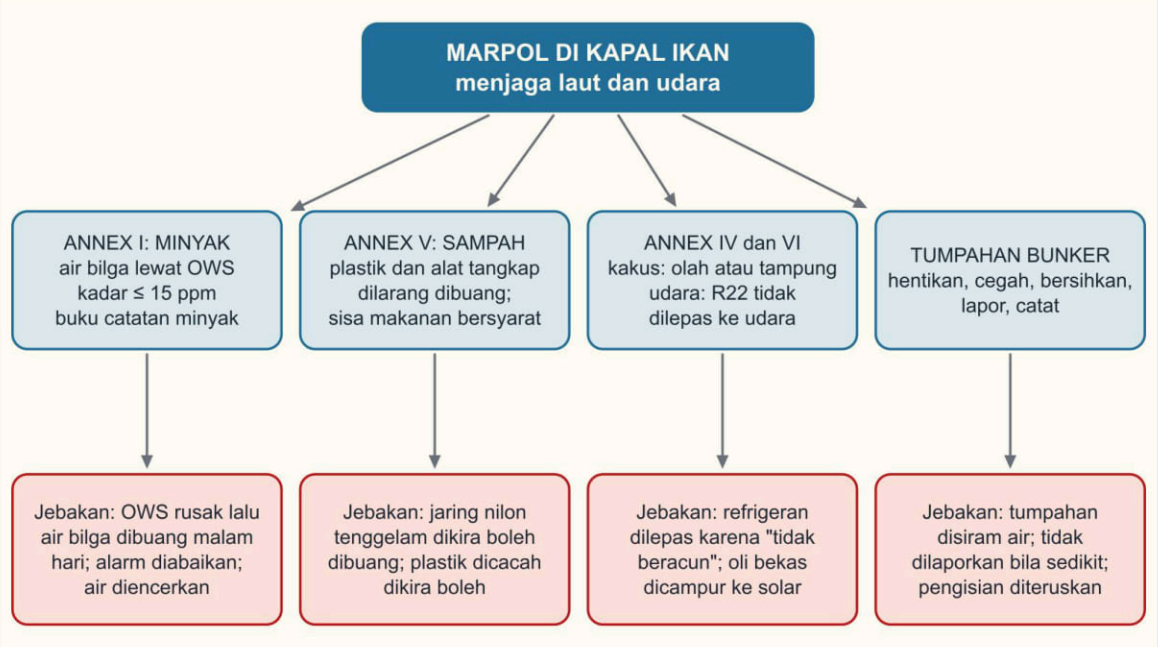
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **MARPOL** mencegah pencemaran laut dan udara dari kapal; kapal ikan termasuk. Terdiri dari enam **Annex**.
- **Annex I (minyak):** air bilga hanya boleh dibuang lewat **OWS**, kapal berlayar, kadar **≤ 15 ppm** tanpa pengenceran. Bila OWS rusak, **tampung dan serahkan** di pelabuhan. Oli bekas disimpan dalam wadah bertutup. Catat di **buku catatan minyak**.
- **Alarm 15 ppm** tidak boleh dimatikan; **katup tiga arah** mengembalikan air berminyak ke sumur bilga.
- **Annex V (sampah): plastik dalam bentuk apa pun dan alat tangkap bekas** dilarang dibuang; sisa makanan boleh dengan syarat jarak (dihancurkan > 3 mil, utuh > 12 mil); sampah lain disimpan dan didaratkan.
- **Annex IV (kakus):** diolah atau ditampung; syarat jarak untuk membuang.
- **Annex VI (udara): R22** tidak boleh dilepas ke udara; tampung dengan unit pemulihan.
- **Tumpahan bunker:** hentikan sumber, cegah masuk laut, bersihkan dengan penyerap SOPEP, simpan, **lapor bila sampai ke laut**, catat.

Gambar 3.17 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 3.17 Peta konsep pencegahan polusi dari kapal penangkap ikan (MARPOL), beserta jebakan khasnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal MARPOL:

1. **Tentukan jenis limbahnya.** Minyak (bilga, oli, solar), sampah (plastik, jaring, kaleng, makanan), kotoran, atau gas (R22)? Jenis limbah menentukan Annex dan aturannya.
2. **Cari syarat yang diminta kasus.** Jarak dari daratan, kapal sedang berlayar atau berlabuh, alat (OWS) berfungsi atau tidak, ukuran kapal.
3. **Terapkan aturan "tampung dulu".** Bila alat pengolah rusak atau syarat tidak terpenuhi, jawaban yang benar hampir selalu menyimpan limbah dan menyerahkannya di darat.
4. **Untuk urutan tindakan**, pakai pola: hentikan penyebab, cegah masuk ke laut, bersihkan, lapor, catat.
5. **Periksa kedua penyebab.** Bila gambar atau kasus menunjukkan dua kerusakan sekaligus (misalnya alarm menyala dan katup macet), pilihan yang benar menangani **keduanya**, bukan salah satunya.
6. **Periksa angka.** Bandingkan jarak dengan batas (3 mil dan 12 mil) dan pembacaan monitor dengan 15 ppm; hitung bila perlu kapasitas tangki dan lamanya trip.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Jarak dianggap membebaskan.** "Sudah jauh dari pantai, jadi boleh" hanya berlaku untuk sisa makanan. Plastik, minyak, dan bahan kimia tidak pernah boleh dibuang.
- **Jaring nilon tenggelam dikira boleh dibuang.** Tenggelam bukan izin; jaring dan tali sintetis adalah plastik dan alat tangkap bekas.
- **Plastik dicacah dikira boleh.** Mencacah tidak mengubah plastik menjadi bukan plastik.
- **Pembuangan malam hari atau di tengah laut dikira aman.** Waktu dan lokasi tidak mengubah larangan.
- **Air bilga diencerkan atau diberi sabun.** Yang dibatasi adalah jumlah minyak, bukan angka di layar; sabun hanya menyembunyikan minyak.
- **Alarm 15 ppm dimatikan atau diabaikan** karena "air tampak jernih".
- **Oli bekas dicampur ke solar** supaya "habis terbakar", atau dituang ke bilga.
- **Tumpahan disiram air** supaya geladak bersih, atau pengisian diteruskan sambil dibersihkan.
- **Tumpahan kecil tidak dilaporkan.** Bila ada yang sampai ke laut, laporan wajib.
- **Refrigeran dilepas karena "tidak beracun".** Yang dilindungi lapisan ozon; tampung dengan unit pemulihan.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan sampah campuran di kapal yang berlayar cukup jauh dari daratan. Kerjakan dengan tabel pada bagian 3 (Gambar 3.15): tentukan dulu tiap jenis sampah, lalu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bandingkan jarak kapal dengan batas yang berlaku. Jangan memilih pilihan hanya karena kalimatnya memuat kata "jauh dari daratan".

►. Menjelang akhir trip 20 hari (2027), KKM KM Mina Bahari 3 mengatur sampah yang terkumpul: sisa makanan, botol dan kemasan plastik, potongan jaring nilon yang rusak, majun berminyak, saringan oli bekas, dan kaleng bekas. Kapal sedang berlayar sekitar 40 mil laut dari daratan terdekat dan memiliki tempat penyimpanan sampah tertutup. Menurut MARPOL, sisa makanan boleh dibuang ke laut bila kapal berlayar lebih dari 12 mil laut dari daratan, sedangkan plastik dalam bentuk apa pun dilarang dibuang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pengaturan sampah yang paling tepat adalah ....

A. Semua sampah dibuang ke laut karena kapal sudah jauh dari daratan terdekat
B. Plastik disimpan, sedangkan potongan jaring dan kaleng dibuang karena tenggelam
C. Majun berminyak dan saringan oli dibakar di drum terbuka di geladak belakang
D. Sisa makanan boleh dibuang ke laut, sampah lain disimpan untuk didaratkan
E. Semua sampah disimpan, kecuali plastik yang dibuang setelah dipotong kecil

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: MARPOL Lampiran V: semua plastik (termasuk tali dan jaring sintetis) dilarang dibuang ke laut. Sisa makanan boleh dibuang saat kapal berlayar cukup jauh dari daratan (di atas 12 mil laut bila tidak dihancurkan). Sampah berminyak dan sampah lain disimpan lalu diserahkan ke fasilitas penampungan pelabuhan.

Langkah:
1. 40 mil laut > 12 mil laut → sisa makanan boleh dibuang.
2. Plastik dan jaring nilon: dilarang dibuang di mana pun.
3. Majun berminyak, saringan oli, kaleng: disimpan dan didaratkan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jarak dari daratan hanya berlaku untuk sisa makanan; plastik dan sampah berminyak tetap dilarang.
• **B.** ✗ Jebakan: jaring nilon termasuk plastik; tenggelam tidak membuatnya boleh dibuang.
• **C.** ✗ Pembakaran terbuka di geladak berbahaya dan bukan cara pembuangan yang sah.
• **D.** ✓ Sisa makanan boleh dibuang pada jarak 40 mil laut; sampah lain didaratkan.
• **E.** ✗ Jebakan: plastik yang dipotong kecil tetap plastik dan dilarang dibuang ke laut.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu jenis limbahnya, lalu cari syarat yang harus dipenuhi sebelum limbah itu boleh dibuang atau ditangani.

1. KM Sinar Mina 05 (kapal rawai, 2027) masih 5 hari dari pelabuhan. Separator air berminyak (OWS) rusak sejak kemarin dan suku cadangnya tidak ada di kapal. Air bilga berminyak bertambah sekitar 0,15 m^3 per hari, dan tangki penampung air bilga hanya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dapat menampung 0,6 m^3 lagi. Pemeriksaan menunjukkan sekitar 0,08 m^3 per hari berasal dari tetesan paking pompa air laut yang terlalu kendur; paking cadangan tersedia.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan KKM yang paling tepat adalah ....

A. Menampung 0,6 m^3, lalu sisanya dibuang malam hari jauh dari pantai
B. Paking pompa diperbaiki, air bilga ditampung lalu diserahkan di darat
C. Air bilga ditampung; bila tangki penuh, sisanya dipindah ke tangki solar kosong
D. Air bilga diberi sabun agar minyak terurai, lalu dibuang sedikit-sedikit
E. Air bilga dipompa lewat OWS rusak karena kadar minyaknya tampak rendah

2. Saat pengisian solar di dermaga Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman (2027), solar tiba-tiba meluap dari pipa udara (vent) tangki kanan ke geladak. Lubang pembuangan geladak (scupper) di sisi kanan ternyata tidak disumbat, dan solar mulai menetes ke laut. Kotak peralatan penanggulangan tumpahan minyak (SOPEP) tersedia di dekat tangki.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Hentikan pengisian, sumbat scupper, serap tumpahan, lapor ke pelabuhan
B. Sumbat scupper, serap tumpahan, lalu pengisian dialihkan ke tangki kiri
C. Siram tumpahan dengan air laut agar geladak bersih, lalu lanjut mengisi
D. Hentikan pengisian, siram tumpahan ke laut agar geladak tidak licin
E. Selesaikan pengisian agar tidak terlambat, baru tumpahan dibersihkan

Kunci singkat: 1. B 2. A

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan dengan kata-katamu sendiri mengapa air bilga yang keluar dari OWS dengan kadar 32 ppm tidak boleh dibuang, walaupun kapal sudah berada sangat jauh dari pantai?
- Dapatkah kamu menyebut tiga hal di kapal ikan yang tidak boleh dibuang ke laut di mana pun, dan satu hal yang boleh dibuang dengan syarat jarak?
- **Yang harus kuingat:** minyak lewat OWS dengan batas 15 ppm atau ditampung; plastik dan alat tangkap tidak pernah dibuang; sisa makanan bersyarat jarak; refrigeran ditampung, bukan dilepas; tumpahan: hentikan, cegah, bersihkan, lapor, catat.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-3.4

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 3.5 · Perizinan nasional: SIPI, SIKPI, SLO, SPB

SMKTKPI-3.5

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan peraturan perizinan nasional** untuk kapal penangkap ikan, dengan batasan **SIKPI, SIPI, dan surat izin berlayar**. Soal tidak bertanya "SIPI kepanjangan apa". Soal menceritakan sebuah kapal yang hendak berangkat: izinnya habis di tengah trip, alat tangkapnya bertambah, kapalnya baru dibeli, atau surat laik operasinya belum terbit. Lalu soal bertanya **langkah yang paling tepat agar kapal berangkat secara sah**. Kata kunci pada soal ini adalah **melekat pada kapal**, **masa berlaku sepanjang trip**, **SLO lebih dulu**, dan **izin yang sesuai kegiatan**. Sub bab ini termasuk prioritas, karena soal perizinan sering memadukan beberapa dokumen sekaligus dan menjebak dengan dokumen yang "hampir benar".

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan SIUP, SIPI, SIKPI, SLO, dan SPB berdasarkan fungsi, penerbit, dan isinya;
- memeriksa kecocokan dokumen kapal dengan kapal sebenarnya dan dengan lamanya trip;
- menentukan izin yang harus diurus bila kapal berpindah pemilik, berganti alat tangkap, atau berpindah pelabuhan pangkalan;
- menyusun urutan mengurus SLO sampai SPB, dan menentukan peran awak mesin di dalamnya;
- menjelaskan fungsi buku kapal perikanan, log book, dan transmiter pemantau kapal.

◆ KONSEP INTI

Pukul lima pagi di pelabuhan perikanan. KM penangkap tuna sudah penuh es, solar, dan umpan. Awak sudah siap, mesin sudah hangat. Tetapi kapal belum boleh melepas tali. Di meja nakhoda ada tumpukan kertas: izin menangkap, buku kapal, sertifikat, daftar awak. Petugas pelabuhan sedang memeriksanya satu per satu. Satu kertas tidak cocok, dan kapal tertahan di dermaga. Bagi pemilik, itu berarti kerugian es, solar, dan gaji. Bagi awak, itu berarti pelajaran bahwa **dokumen sama pentingnya dengan mesin**.

Kapal ikan wajib berizin karena dua alasan. Pertama, **ikan adalah sumber daya milik bersama yang jumlahnya terbatas**: negara perlu tahu kapal mana, dengan alat apa, menangkap di mana, supaya penangkapan tidak berlebihan dan tidak ada IUU fishing (sub bab 3.2). Kedua, **kapal di laut membawa nyawa awak**: negara perlu memastikan kapal laik berlayar. Dua alasan itu menghasilkan dua kelompok urusan yang ditangani lembaga berbeda:

- **urusan usaha dan penangkapan ikan**, ditangani **Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP)**, termasuk **Pengawas Perikanan** (petugas yang mengawasi ketaatan aturan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

perikanan);

- **urusan keselamatan dan izin berlayar**, ditangani **syahbandar** di pelabuhan perikanan (sub bab 1.1 dan 2.3).

Dasar hukum perikanan Indonesia adalah Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009 (perubahan atas Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan), yang kemudian dilengkapi aturan perizinan berusaha, antara lain Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2021 dan peraturan turunannya. Peraturan teknis perizinan sering diperbarui, termasuk nama dokumen dan batas ukuran kapal. Karena itu buku ini menekankan **fungsi dan prinsip tiap dokumen**, bukan angka batas yang bisa berubah. Pegangan yang tetap: izin selalu **melekat pada kapal tertentu dan kegiatan tertentu**.

1. Tiga izin utama: SIUP, SIPI, dan SIKPI

SIUP (Surat Izin Usaha Perikanan) adalah izin **usaha** milik pelaku usaha, yaitu orang atau perusahaan. SIUP menyatakan pemiliknya boleh berusaha di bidang perikanan, dengan batas usaha yang disetujui. Pengajuannya melalui sistem perizinan berusaha elektronik yang disebut **OSS** (*Online Single Submission*), diverifikasi KKP, dan memerlukan **NIB** (Nomor Induk Berusaha). SIUP adalah "pintu masuk" ke izin kapal.

SIPI (Surat Izin Penangkapan Ikan) adalah izin untuk **satu kapal penangkap ikan** menangkap ikan. **SIKPI (Surat Izin Kapal Pengangkut Ikan)** adalah izin untuk **satu kapal pengangkut ikan**, yaitu kapal yang berpalka atau khusus dipakai memuat, mengumpulkan, menyimpan, dan mengangkut ikan. Dalam peraturan terbaru, izin ini juga disebut **perizinan berusaha subsektor penangkapan ikan** dan **subsektor pengangkutan ikan**. Dalam kisi-kisi, soal, dan percakapan sehari-hari namanya tetap SIPI dan SIKPI, jadi pakailah dua istilah itu.

Perbedaan keduanya terletak pada **kegiatan yang diizinkan** (lihat Gambar 3.18). SIPI mengizinkan **menangkap**; SIKPI mengizinkan **mengangkut**. Kapal berpalka yang hanya ber-SIKPI tidak boleh ikut menangkap ikan, walaupun palkanya masih kosong. Sebaliknya, kapal penangkap tidak otomatis boleh mengangkut ikan orang lain. Bila kapal penangkap memindahkan hasil tangkapannya ke kapal pengangkut di laut (**alih muatan**), pemindahan itu hanya sah ke kapal pengangkut **mitra yang tercantum dalam izin**, dibuatkan **berita acara alih muatan**, dan hasilnya dilaporkan ke pelabuhan pangkalan. Alih muatan di luar aturan itu termasuk bentuk IUU yang kamu pelajari di sub bab 3.2.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

SIPI dan SIKPI: dua izin kapal yang tidak boleh tertukar

Yang ditanyakan	SIPI	SIKPI
Kapal yang memakai	Kapal penangkap ikan	Kapal pengangkut ikan (berpalka)
Kegiatan yang diizinkan	MENANGKAP ikan	MENGANGKUT ikan; tidak menangkap
Isi pokok (data kapal yang harus cocok)	alat penangkapan ikan, daerah penangkapan (WPP), pelabuhan pangkalan	pelabuhan muat, pelabuhan pangkalan, ukuran kapal
Melekat pada	satu kapal dan pemiliknya; tidak ikut pindah bila kapal dijual	satu kapal dan pemiliknya; tidak ikut pindah bila kapal dijual
Harus diurus lagi bila	alat, daerah tangkap, pelabuhan pangkalan, ukuran, atau pemilik berubah	pelabuhan muat atau pangkalan, ukuran, atau pemilik berubah
Kesalahan yang khas	membawa atau memakai alat di luar yang tertulis di izin	mengira boleh ikut menangkap bila palka belum penuh

SIPI dan SIKPI sama-sama izin kapal. Yang membedakan: kapal itu menangkap atau mengangkut ikan.

Bagi nelayan kecil, bentuk perizinannya lebih sederhana, tetapi prinsipnya sama: data harus cocok dengan kapal.

Gambar 3.18 Perbedaan SIPI dan SIKPI: kapal yang memakai, kegiatan yang diizinkan, isi pokok, dan kapan harus diurus lagi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Izin melekat pada kapal, bukan pada perusahaan. Satu perusahaan yang punya tiga kapal harus memiliki izin untuk **masing-masing** kapal. Kapal pengangkut tidak boleh memakai izin kapal penangkap milik perusahaan yang sama, dan sebaliknya. Alasannya, izin memuat data kapal tertentu (alat, daerah, pelabuhan, ukuran), sehingga pengawas dapat mencocokkan izin dengan kapal yang ada di depan matanya.

Nelayan kecil mendapat perlakuan perizinan yang lebih sederhana dan tidak dibebani izin seperti kapal usaha besar; bentuk pastinya diatur peraturan terbaru. Prinsipnya tetap sama: kapalnya didaftarkan, datanya harus cocok dengan kapal yang sebenarnya, dan perubahannya harus dilaporkan.

2. Peta jalan dokumen: yang sekali dan yang tiap trip

Cara mudah membayangkan dokumen kapal ikan adalah memisahkan dua kelompok (Gambar 3.19). Kelompok pertama diurus **sekali** dan diperbarui hanya bila ada perubahan atau masa berlakunya habis. Kelompok kedua diurus **setiap kali kapal berangkat**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.19 Dokumen yang diurus sekali (buku kapal, SIUP, SIPI atau SIKPI) dan yang diurus tiap keberangkatan (pemeriksaan sendiri, SLO, SPB). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Sekali: Buku Kapal Perikanan** (identitas kapal dan pemilik), **SIUP**, dan **SIPI atau SIKPI**.
- **Tiap trip:** pemeriksaan sendiri oleh nakhoda dan awak, **SLO** dari Pengawas Perikanan, lalu **SPB** dari syahbandar. Sesudah itu kapal berlayar, mengisi log book, dan menjaga transmiter pemantau tetap aktif.

Urutan terakhir ini penting dan sering diuji: **SLO lebih dulu, SPB sesudahnya.** Bagian 6 dan 7 menjelaskan alasannya.

3. Membaca SIPI

Sebuah SIPI memuat data yang harus **cocok** dengan kapal dan rencana trip. Gambar 3.20 menunjukkan contoh fiktif beserta hal yang kamu periksa pada tiap baris.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 3.20 Contoh SIPI fiktif beranotasi. Dokumen ini hanya untuk belajar dan bukan dokumen asli. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Nama kapal dan identitasnya** harus sama dengan tulisan di lambung dan di buku kapal.
2. **Pemilik.** Izin atas nama pemilik itu. Bila kapal berganti pemilik, izin tidak ikut pindah.
3. **Alat penangkapan ikan.** Hanya alat yang tertulis yang boleh dibawa dan dipakai. Alat lain, walau hanya "untuk berjaga-jaga", harus lebih dulu diurus izinnya.
4. **Daerah penangkapan**, dinyatakan dengan **WPP** (Wilayah Pengelolaan Perikanan) bernomor, misalnya WPPNRI 573. Menangkap di luar WPP yang tertulis berarti di luar izin.
5. **Pelabuhan pangkalan**, yaitu pelabuhan tempat kapal berangkat, mendaratkan hasil tangkapan, dan mengisi perbekalan. Kapal yang berizin menangkap di ZEE atau laut lepas wajib mendaratkan ikannya di pelabuhan pangkalan dalam negeri yang tercantum di izin.
6. **Masa berlaku.** Periksa bukan hanya tanggal berangkat, tetapi **tanggal kapal kembali**. Izin yang habis di tengah trip berarti kapal menangkap dengan izin yang tidak berlaku.

4. Kapan izin harus diurus lagi

Izin menggambarkan keadaan kapal pada saat izin terbit. Bila keadaan berubah, izin harus ikut berubah **sebelum** kapal memakai keadaan yang baru.

- **Alat tangkap, daerah penangkapan, pelabuhan pangkalan, atau ukuran kapal berubah.** Ajukan perubahan lebih dulu. Kapal baru boleh memakai alat atau daerah yang baru setelah perubahan diterbitkan. Menunggu sambil berangkat tidak diizinkan.
- **Kapal berpindah pemilik** karena jual beli, hibah, atau warisan. Izin atas nama pemilik lama tidak otomatis berlaku. Pemilik lama mengajukan pencabutan izinnya, dan pemilik baru mengurus data kapal (buku kapal) serta izin atas namanya sendiri. Soal sering menjebak dengan kalimat "izin masih berlaku sampai bulan sekian, jadi langsung dipakai". Masa berlaku yang tersisa milik pemilik lama, bukan milik pembeli.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **Masa berlaku habis.** Izin yang habis tidak boleh dipakai. Perpanjangan diajukan sebelum habis. Bila terlambat lama, izin dianggap baru dan diurus dari awal.
- **Kapal tenggelam, kandas, atau terbakar** sehingga tidak dapat dipakai lagi: izin dicabut atas permohonan pemilik.
- **Perubahan fungsi kapal**, misalnya dari kapal penangkap menjadi kapal pengangkut: butuh izin kapal pengangkut (SIKPI) yang sesuai kegiatan barunya, bukan sekadar mengganti nama di izin lama.

5. Dokumen pendukung yang ikut diperiksa

Izin menangkap saja tidak cukup untuk berangkat. Beberapa dokumen lain ikut diperiksa:

- **Buku Kapal Perikanan** memuat identitas pemilik dan identitas kapal beserta perubahannya, termasuk **nomor register kapal**. Pendaftaran kapal perikanan adalah pencatatannya di buku ini. Di dalamnya antara lain tercatat ukuran kapal dan data mesin utama. Bila mesin utama diganti, data di buku kapal harus ikut diperbarui, karena pemeriksaan membandingkan fisik kapal dengan dokumen.
- **Sertifikat kelaikan kapal** menyatakan kapal memenuhi syarat keselamatan (laik laut) dan, untuk kapal perikanan, kesiapan menangkap dan menyimpan ikan. **Dokumen pengawakan** menyatakan awaknya memenuhi syarat: daftar awak, perjanjian kerja laut, buku pelaut, dan sertifikat keterampilan dasar yang kamu pelajari di sub bab 1.1. Sertifikat ini juga punya **masa berlaku** yang harus mencakup seluruh trip.
- **Log book penangkapan ikan** adalah laporan harian tertulis nakhoda tentang kegiatan penangkapan dan operasional kapal: tanggal, posisi, jenis alat, dan hasil tangkapan. Log book dilaporkan kepada syahbandar atau petugas log book setiap kali kapal mendaratkan ikan, secara manual atau elektronik. Prinsipnya: **isi apa adanya**. Hari tanpa penangkapan ditulis tidak menangkap; kolom yang kosong dilengkapi dari bukti nyata lain yang tersedia di kapal (misalnya rekaman posisi pada alat navigasi atau catatan penimbangan hasil), bukan dari karangan atau perkiraan. Log book yang dikarang menyembunyikan pelanggaran dan itu sendiri pelanggaran.
- **SPKP (Sistem Pemantauan Kapal Perikanan)**, nama Indonesia untuk VMS yang kamu kenal di sub bab 3.2, adalah sistem pengawasan yang memantau pergerakan kapal. Kapal yang diwajibkan memasang **transmiter SPKP**, yaitu alat yang mengirim posisi kapal lewat satelit ke pusat pemantauan. Transmiter harus **ada dan aktif** saat kapal berlayar. Alat ini memerlukan sumber listrik yang stabil, dan di situlah awak mesin berperan.

6. SLO: izin laik operasi dari Pengawas Perikanan

SLO (Standar Laik Operasi) adalah **surat keterangan yang menyatakan kapal perikanan telah memenuhi persyaratan administrasi dan kelayakan teknis untuk melakukan kegiatan perikanan.** SLO diterbitkan oleh **Pengawas Perikanan**, bukan oleh syahbandar. Penerbitannya melalui aplikasi dari KKP dan didasarkan pada **laporan rencana keberangkatan** yang disampaikan nakhoda atau pemilik kepada Pengawas Perikanan sebelum kapal berangkat. Nelayan kecil dikecualikan dari kewajiban SLO.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pengawas Perikanan memeriksa dua hal:

1. **Persyaratan administrasi.** Izin penangkapan yang masih berlaku, bukti transmiter SPKP bagi kapal yang wajib, serta hasil pemeriksaan kedatangan pada trip sebelumnya.
2. **Kelayakan teknis.** Antara lain **kesesuaian fisik kapal dengan izin**: bahan kapal, merek dan nomor seri mesin utama, tanda selar, dan nama panggilan; **kesesuaian jenis dan ukuran alat tangkap dengan izin**; serta **transmiter SPKP yang ada dan aktif**. Alat tangkap yang tidak tercantum di izin tidak boleh berada di kapal yang akan berangkat.

Bila semuanya cocok, kapal dinyatakan laik operasi dan SLO terbit. Bila ada yang tidak cocok, SLO **tidak terbit**, dan kapal harus menghilangkan penyebabnya lebih dulu (misalnya menurunkan alat yang tidak berizin, memperbaiki transmiter, atau memperbarui dokumen), lalu meminta pemeriksaan ulang. Saat kapal tiba kembali, Pengawas Perikanan memeriksa lagi kapal dan hasil tangkapannya. Pemeriksaan kedatangan itu menjadi bahan untuk SLO trip berikutnya.

Karena SLO dikeluarkan untuk keberangkatan tertentu, ia diminta **setiap kali berangkat**, bukan sekali untuk seterusnya. Tata cara SLO dan SPKP diatur dalam peraturan menteri kelautan dan perikanan yang dapat berubah dari waktu ke waktu, termasuk rincian pemeriksaan dan siapa yang dikecualikan. Yang kamu pegang adalah prinsipnya: izin harus berlaku, kapal harus cocok dengan izin, dan transmiter harus aktif.

7. SPB: persetujuan berlayar dari syahbandar

SPB (Surat Persetujuan Berlayar) adalah dokumen negara yang diterbitkan **syahbandar di pelabuhan perikanan** kepada kapal perikanan yang akan berlayar, setelah kapal memenuhi syarat **kelaiklautan** (aman berlayar) dan kesiapan sebagai kapal perikanan, yaitu siap menangkap sesuai izin dan siap menyimpan ikan. Dasarnya ada dalam Undang-Undang Perikanan. Kapal perikanan yang berlayar untuk menangkap atau mengangkut ikan wajib memiliki SPB, dan berlayar tanpa SPB adalah pelanggaran yang dapat dikenai sanksi pidana.

Syahbandar memeriksa kelengkapan dokumen. Dokumen yang lazim diminta antara lain: surat pernyataan kesiapan berangkat dari nakhoda, **izin (SIPI atau SIKPI)** yang berlaku, **SLO**, **sertifikat kelaikan kapal**, **daftar awak** (dan buku sijil untuk kapal besar), bukti pembayaran kewajiban (PNBP atau retribusi), serta daftar perbekalan. Rincian dokumen dan batas ukuran kapal bisa berubah menurut peraturan terbaru; yang tetap adalah pola: **izin sah + SLO + kapal dan awak laik = SPB.**

SPB berlaku untuk **satu pelayaran**, yaitu satu keberangkatan sampai kapal kembali. Karena SPB lazimnya memuat **daftar awak**, pergantian awak sebelum berangkat harus **dilaporkan kepada syahbandar** supaya daftar itu sesuai dengan orang yang benar-benar berangkat. Kamu tidak perlu mengurus SIPI baru hanya karena awak berganti, sebab SIPI tidak memuat daftar awak.

Mengapa SLO lebih dulu daripada SPB? Karena SPB adalah persetujuan terakhir sebelum kapal lepas tali. Pemeriksaan kecocokan izin dengan kapal (alat, mesin, transmiter) adalah tugas Pengawas Perikanan lewat SLO. Syahbandar mengandalkan SLO sebagai bukti bahwa pemeriksaan itu sudah dilakukan, dan memusatkan pemeriksaannya pada kelaiklautan,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kelengkapan dokumen, dan awak. Karena itu meminta SPB lebih dulu "karena izin masih berlaku" tidak akan berhasil. SPB adalah **izin berlayar**, SIPI adalah **izin menangkap**; satu tidak menggantikan yang lain.

8. Peran awak mesin

Awak mesin sering mengira perizinan hanya urusan nakhoda dan pemilik. Padahal beberapa pemeriksaan mengenai bagian kerjamu:

- **Mesin utama.** Merek dan nomor seri yang tertulis di dokumen harus cocok dengan mesin di kamar mesin. Bila mesin diganti, laporkan kepada nakhoda dan pemilik agar data kapal diperbarui sebelum meminta SLO.
- **Transmiter SPKP.** Pastikan ada sumber listrik yang stabil dan sambungannya baik. Transmiter yang mati karena aki lemah atau kabel kendur menggagalkan SLO.
- **Alat tangkap dan perlengkapan.** Ikut memastikan yang berada di kapal sesuai izin dan tersimpan rapi.
- **Dokumen pribadi dan awak.** Periksa buku pelaut dan sertifikatmu sendiri masih berlaku sampai trip selesai.
- **Catatan.** Isi log mesin dan laporan bahan bakar dengan jujur; data itu bisa dibandingkan dengan log book penangkapan.

9. Ringkasan: lima dokumen dan satu aturan

Dokumen	Fungsi	Diterbitkan oleh	Diurus kapan	Jangan dikira
SIUP	izin usaha perikanan	KKP (lewat OSS)	sekali; diperbarui bila usaha berubah	izin untuk satu kapal tertentu
SIPI	izin kapal menangkap ikan	KKP atau gubernur sesuai kewenangan	sekali; ubah bila alat, daerah, pelabuhan, ukuran, pemilik berubah	izin berlayar
SIKPI	izin kapal mengangkut ikan	KKP atau gubernur sesuai kewenangan	seperti SIPI	izin untuk ikut menangkap
SLO	kapal laik operasi (dokumen dan fisik cocok)	Pengawas Perikanan	tiap keberangkatan	pengganti SPB
SPB	persetujuan berlayar	syahbandar di pelabuhan perikanan	tiap pelayaran, sesudah SLO	pengganti SIPI

Aturan yang merangkum semuanya: **izin melekat pada kapal dan kegiatan; setiap perubahan harus diurus lebih dulu; SLO sebelum SPB.**

> **Pengayaan.** Pemerintah menerapkan **penangkapan ikan terukur** (Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2023), yaitu pengelolaan penangkapan berdasarkan zona dan kuota. Dalam sistem ini izin penangkapan mengikuti zona dan kuota yang ditetapkan, dan penerapannya bertahap. Kamu tidak

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

> perlu menghafal rinciannya; yang penting kamu paham bahwa makin ketat pengelolaan sumber daya, makin penting kecocokan izin dengan kegiatan kapal.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memeriksa kecocokan dokumen sebelum berangkat

Pak Karyo, nakhoda KM Laut Mulia (kapal rawai tuna), akan berangkat pada 14 Juni 2027 dari Pelabuhan Perikanan Nusantara Palabuhanratu untuk trip 30 hari. Nurul, petugas administrasi pemilik kapal, menyodorkan tiga dokumen: SIPI (rawai tuna, WPPNRI 573, pelabuhan pangkalan Palabuhanratu, berlaku sampai 30 Juni 2027), sertifikat kelaikan kapal (berlaku sampai 30 September 2027), dan Buku Kapal Perikanan (mesin utama merek A, nomor seri 8H-2231). Di kamar mesin, Fitri, masinis, memastikan mesin utama yang terpasang sejak Mei 2027 adalah merek B. Alat yang ada di kapal hanya rawai tuna, dan transmiter SPKP aktif. Tentukan hal yang harus dibereskan sebelum meminta SLO dan SPB. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. **Hitung tanggal kembali.** 14 Juni 2027 + 30 hari = 14 Juli 2027.
2. **SIPI.** Berlaku sampai 30 Juni 2027, sebelum 14 Juli. Izin habis di tengah trip, jadi harus **diperpanjang sebelum berangkat**.
3. **Sertifikat kelaikan.** Berlaku sampai 30 September 2027, melewati 14 Juli: **aman**.
4. **Alat, daerah, dan pelabuhan.** Rawai tuna sesuai izin; WPPNRI 573 dan Palabuhanratu sesuai rencana trip: **cocok**.
5. **Mesin utama.** Buku kapal menyebut merek A, tetapi yang terpasang merek B. Fisik tidak cocok dengan dokumen, sehingga SLO tidak akan terbit. Data mesin di Buku Kapal Perikanan harus **diperbarui**.
6. **Transmiter SPKP** aktif: **aman**.
7. Setelah SIPI diperpanjang dan buku kapal diperbarui, barulah laporan rencana berangkat disampaikan untuk SLO, lalu SPB.

Jawaban: perpanjang SIPI dan perbarui data mesin di buku kapal; dokumen lain sudah sesuai.

Contoh 2 — Kapal berpindah pemilik, ganti alat, pindah pelabuhan

Bu Wulan membeli KM Sinar Samudra, kapal pancing ulur berukuran 20 GT, dari Pak Sukri pada Agustus 2027. Kapal itu ber-SIPI atas nama Pak Sukri (pancing ulur, pelabuhan pangkalan PPS Bungus). Bu Wulan ingin memakai rawai dasar, dan pangkalan dipindah ke PPS Ambon. Tentukan hal yang harus diurus sebelum kapal menangkap ikan. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. **Pemilik berubah.** Izin atas nama Pak Sukri tidak ikut pindah. Pak Sukri mengajukan pencabutan izinnya, dan Bu Wulan mengurus pencatatan pemilik baru di Buku Kapal Perikanan serta izin atas namanya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. **Alat dan pangkalan berubah.** Rawai dasar dan PPS Ambon harus tercantum di izin baru. Kapal tidak boleh membawa atau memakai rawai dasar sebelum izin yang memuatnya terbit.
3. **Bukan SIKPI.** Kapal tetap menangkap ikan, sehingga yang dibutuhkan izin penangkapan (SIPI), bukan izin kapal pengangkut.
4. **Setelah izin terbit,** untuk setiap trip: laporan rencana berangkat, SLO dari Pengawas Perikanan, lalu SPB dari syahbandar. Izin lama tidak bisa menggantikan SLO atau SPB.

Jawaban: pemilik baru mengurus data kapal dan SIPI atas namanya yang memuat rawai dasar dan PPS Ambon; pemilik lama mencabut izinnya; baru kemudian SLO dan SPB untuk keberangkatan.

Contoh 3 — SLO tidak terbit karena transmiter mati

Maman, nakhoda KM Nusa Karya (85 GT), datang ke syahbandar pada pagi keberangkatan dan meminta SPB. Ia membawa SIPI yang berlaku, sertifikat kelaikan yang berlaku, dan daftar awak. Syahbandar menolak karena SLO belum ada. Pengawas Perikanan sebelumnya tidak menerbitkan SLO sebab transmiter SPKP tidak aktif. Maman berkata, "SIPI saya masih berlaku, jadi SPB seharusnya terbit." Rendra, masinis, diminta mencari penyebabnya. Tentukan tanggapan dan langkah kerja. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. **Tanggapi pernyataan nakhoda.** SIPI adalah izin menangkap, bukan izin berlayar. SPB baru terbit bila SLO sudah ada.
2. **Cari akar masalah.** SLO tidak terbit karena transmiter tidak aktif, sedangkan transmiter wajib ada dan aktif.
3. **Rendra memeriksa sisi mesin dan kelistrikan.** Ia mengecek sumber listrik ke transmiter (aki, sekering, kabel, sambungan antena), memperbaikinya, lalu memastikan lampu indikator aktif dan menghubungi penyedia layanan bila perlu.
4. **Minta pemeriksaan ulang.** Setelah transmiter aktif, Maman melaporkannya kepada Pengawas Perikanan untuk diperiksa ulang.
5. **SLO terbit,** lalu Maman kembali ke syahbandar untuk memperoleh SPB.

Jawaban: pernyataan nakhoda keliru; perbaiki transmiter, minta pemeriksaan ulang agar SLO terbit, baru ajukan SPB.

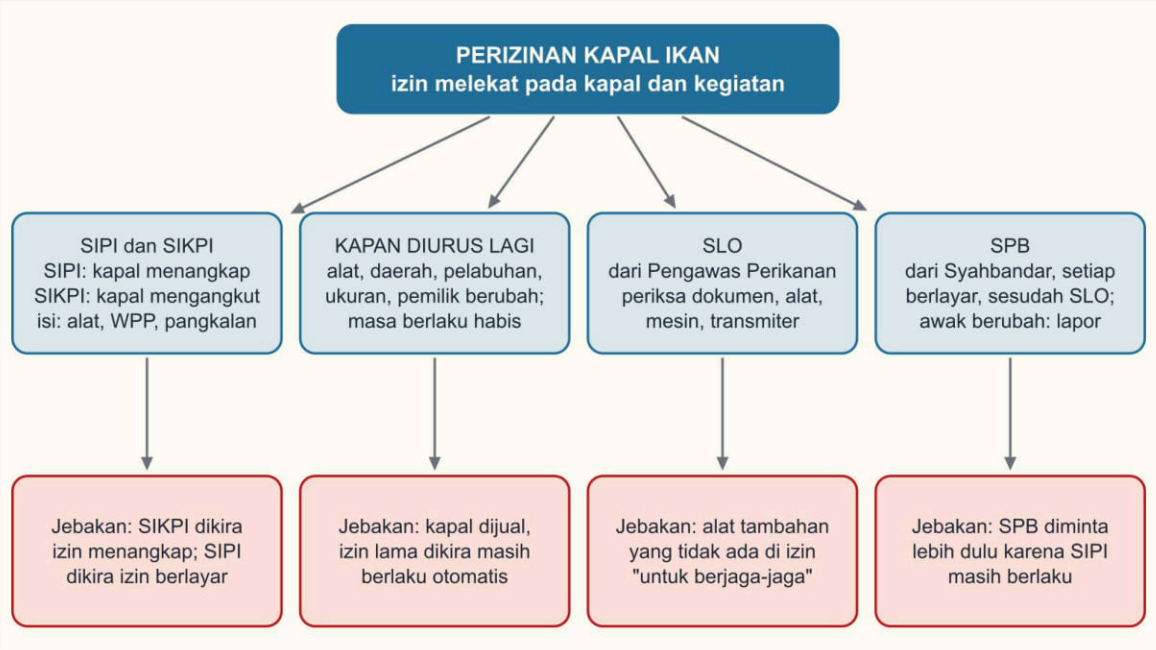
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **SIUP** adalah izin usaha; **SIPI** izin kapal **menangkap**; **SIKPI** izin kapal **mengangkut** ikan. Kapal ber-SIKPI tidak boleh ikut menangkap.
- Izin **melekat pada kapal dan kegiatannya**; isi pokoknya (alat, daerah, pelabuhan pangkalan, ukuran) harus cocok dengan kapal.
- Izin **harus berlaku sepanjang trip**, bukan hanya pada hari berangkat.
- Alat, daerah, pelabuhan pangkalan, atau pemilik berubah: **urus izin lebih dulu**. Kapal dijual: izin lama tidak ikut pindah.
- **SLO** dari **Pengawas Perikanan** (dokumen dan kapal cocok, transmiter aktif); **SPB** dari **syahbandar**, tiap pelayaran, **sesudah SLO**.
- **Log book** diisi apa adanya; **transmiter SPKP** harus aktif; awak berubah sebelum berangkat: **lapor syahbandar**.

Gambar 3.21 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 3.21 Peta konsep perizinan kapal penangkap ikan beserta jebakan khasnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal perizinan:

1. **Tulis kegiatan yang direncanakan kapal.** Menangkap, mengangkut, atau hanya berlayar? Itu menentukan izin yang cocok.
2. **Cocokkan tiap dokumen dengan kapal.** Bandingkan alat, daerah, pelabuhan, dan pemilik di dokumen dengan keadaan sebenarnya.
3. **Hitung masa berlaku sampai trip selesai.** Tanggal berangkat ditambah lamanya trip, lalu bandingkan dengan tiap tanggal kedaluwarsa. Periksa semua dokumen, bukan hanya satu.
4. **Cari dokumen yang belum ada dan urutannya.** SLO dulu, SPB kemudian. Bila SLO belum terbit, cari tahu penyebabnya.
5. **Bila ada perubahan** (pemilik, alat, pelabuhan, mesin), tentukan dokumen mana yang harus diperbarui sebelum meminta SLO.
6. **Pilih langkah yang sah dan paling cepat.** Menghilangkan penyebab (misalnya menurunkan alat tak berizin) sering lebih cepat daripada mengurus izin baru, tetapi kapal tidak boleh berangkat "sambil menunggu" izin.

Jebakan khas pada soal ini:

- **SIKPI dikira izin menangkap atau izin membawa alat tangkap.** SIKPI hanya untuk kapal pengangkut ikan.
- **SIPI dikira izin berlayar.** Izin berlayar adalah SPB dari syahbandar.
- **SPB dikira terbit mendahului SLO**, atau SLO dikira urusan syahbandar.
- **Kapal dijual, izin lama dianggap berlaku otomatis** sampai masa berlakunya habis.
- **Alat tambahan "hanya untuk berjaga-jaga"** dianggap tidak menjadi masalah. Alat yang tidak ada di izin membuat SLO tidak terbit.
- **Hanya tanggal berangkat yang diperiksa.** Dokumen yang habis di tengah trip tetap masalah.
- **Satu dokumen diperpanjang, dokumen lain terlupa.** Periksa semua tanggal.
- **Izin perusahaan dipakai untuk semua kapal.** Izin melekat pada tiap kapal.
- **Awak diganti, dianggap cukup "jumlah tetap sama".** Daftar awak di SPB harus sesuai orangnya; laporkan pergantian.
- **Izin usaha baru diurus karena awak berganti.** Pergantian awak tidak mengubah SIPI.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan kapal yang hendak berangkat tetapi surat laik operasinya tidak terbit setelah pemeriksaan pengawas. Pakai bagian 6 dan 7 serta Gambar 3.19: tentukan lebih dulu penyebab SLO tidak terbit, lalu urutan dokumen yang harus dipenuhi sampai kapal boleh

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

berangkat. Jangan menjawab hanya dengan melihat dokumen mana yang "terdengar paling penting".

►. KM Harapan Baru memiliki SIPI dengan alat tangkap pancing ulur di WPP 715 dan berpangkalan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Ternate (2027). Menjelang berangkat, pemilik menaikkan dua set jaring insang ke kapal "untuk cadangan". Pengawas perikanan memeriksa kapal lalu tidak menerbitkan Surat Laik Operasi (SLO), sehingga syahbandar juga belum menerbitkan Surat Persetujuan Berlayar (SPB). Pemilik bertanya kepada KKM cara agar kapal dapat segera berangkat secara sah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Saran yang paling tepat adalah ....

A. Meminta SPB langsung kepada syahbandar karena SPB terpisah dari SLO
B. Berangkat dengan SIPI yang berlaku karena SIPI sudah mencakup izin berlayar
C. Mengurus SIKPI agar kapal boleh membawa jaring insang sebagai muatan
D. Mengajukan perubahan SIPI ke jaring insang, lalu berangkat sambil menunggu
E. Menurunkan jaring insang dari kapal, lalu meminta pemeriksaan ulang SLO

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Kapal penangkap ikan wajib membawa alat tangkap yang sesuai SIPI. Pengawas perikanan menerbitkan SLO bila kapal dan alat tangkapnya sesuai izin; syahbandar di pelabuhan perikanan menerbitkan SPB setelah SLO ada.

Langkah:
1. Penyebab SLO ditolak: jaring insang tidak tercantum dalam SIPI (izinnya pancing ulur).
2. Tanpa SLO, SPB tidak terbit.
3. Cara tercepat yang sah: turunkan jaring insang, lalu minta pemeriksaan ulang.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: SPB kapal perikanan baru diterbitkan setelah kapal memperoleh SLO.
- **B.** ✗ SIPI adalah izin menangkap ikan, bukan persetujuan berlayar.
- **C.** ✗ Jebakan: SIKPI adalah izin kapal pengangkut ikan, bukan izin membawa alat tangkap lain.
- **D.** ✗ Jebakan: perubahan izin memang jalan untuk memakai jaring insang, tetapi kapal tidak boleh berangkat sebelum izin terbit dan SPB keluar.
- **E.** ✓ Penyebab penolakan dihilangkan sehingga kapal dapat lolos pemeriksaan ulang.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu kegiatan kapal, dokumen yang dibutuhkan, dan tanggal atau data yang harus dicocokkan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. KM Bintang Mas akan berangkat dari Pelabuhan Perikanan Samudera Belawan pada 5 Mei 2027 untuk trip 40 hari. Masinis membantu memeriksa dokumen kapal.

Dokumen	Isi pokok	Berlaku sampai
SIPI	izin menangkap ikan: alat tangkap, WPP, pelabuhan pangkalan	20 Mei 2027
Sertifikat kelaikan dan pengawakan	kapal dan awaknya memenuhi syarat keselamatan	10 Juni 2027
Buku Pelaut seluruh awak	identitas dan catatan masa layar awak	paling cepat Maret 2028

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat sebelum berangkat adalah ....

A. Berangkat, karena semua dokumen masih berlaku pada tanggal 5 Mei 2027
B. Memperpanjang SIPI dan sertifikat kelaikan karena keduanya habis saat trip
C. Memperpanjang SIPI saja, karena hanya izin itu yang habis sebelum trip usai
D. Memperpanjang sertifikat kelaikan saja, karena izin ini yang paling penting
E. Berangkat, lalu mengurus perpanjangan keduanya lewat radio saat hampir habis

2. PT Mina Sentosa (2027) mengoperasikan dua kapal penangkap, masing-masing memiliki SIPI pukat cincin di WPP 716, dan satu kapal pengangkut yang menjemput ikan dari kedua kapal penangkap di fishing ground lalu membawanya ke Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung. Pemilik ingin menghemat biaya perizinan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kapal pengangkut wajib memiliki SIKPI karena kegiatannya mengangkut ikan.
☐ B. Karena sudah ber-SIKPI, kapal pengangkut boleh ikut menangkap ikan bila palkanya belum penuh.
☐ C. Setiap kali berangkat dari pelabuhan, ketiga kapal tetap memerlukan SPB dari syahbandar.
☐ D. Kapal penangkap boleh mengganti pukat cincin dengan jaring insang tanpa mengubah SIPI asal tetap di WPP 716.
☐ E. Kapal pengangkut dapat memakai SIPI salah satu kapal penangkap karena perusahaannya sama.

Kunci singkat: 1. B 2. A, C

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan dengan kata-katamu sendiri mengapa SIPI yang masih berlaku tidak cukup untuk membuat sebuah kapal boleh berangkat?
- Bila sebuah kapal dibeli dan pemilik baru ingin mengganti alat tangkapnya, dokumen apa saja yang harus diurus, dan dalam urutan apa sampai kapal boleh berlayar?
- **Yang harus kuingat:** SIPI menangkap, SIKPI mengangkut; izin melekat pada kapal dan harus cocok serta berlaku sepanjang trip; perubahan diurus lebih dulu; SLO dari Pengawas Perikanan, baru SPB dari syahbandar.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.5: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-3.5

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 3

SMKTKPI-KB3

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 3 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-KB3

1. Pusat pemantauan melihat jejak VMS KM Alun Selatan (2027): kapal berhenti 18 jam di tengah laut, di dekat posisi kapal lain yang tidak tampak pada layar, lalu pulang ke pelabuhan pangkalan. Pengawas perikanan memeriksa kapal itu saat tiba.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Berhenti lama di tengah laut dapat menjadi tanda kemungkinan alih muatan sehingga perlu diperiksa.

☐ B. Berhenti 18 jam di tengah laut sudah pasti membuktikan bahwa kapal melakukan alih muatan yang tidak sah.

☐ C. Bila log book menulis adanya alih muatan, kegiatan itu otomatis menjadi sah karena sudah tercatat dan dilaporkan.

☐ D. Pemeriksaan di pelabuhan mencocokkan isi palka dan hasil timbangan dengan log book dan jejak VMS.

☐ E. Isi palka yang jauh lebih sedikit dari log book, tanpa catatan alih muatan, patut dicurigai tidak dilaporkan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Kajian sederhana di Pulau Bawean (2027) menunjukkan ikan kembung baru mampu bertelur setelah panjangnya 20 cm. Kelompok nelayan menguji tiga jaring insang: jaring P menahan ikan 14 cm ke atas, jaring Q menahan ikan 20 cm ke atas, dan jaring R menahan ikan 32 cm ke atas sehingga hampir tidak menangkap kembung yang umumnya berukuran 20–28 cm.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Jaring R paling sesuai dengan CCRF karena ikan mudanya paling sedikit, meskipun ikan layak hampir tidak tertangkap.	○	○
Jaring P kurang selektif karena ikan 14–19 cm yang ikut tertangkap belum sempat bertelur.	○	○
Jaring Q lebih sesuai karena menahan ikan layak tangkap sambil meloloskan ikan muda.	○	○

3. Kelompok nelayan jaring insang di Kuala Tungkal (2027) membandingkan catatan tiga musim. Hasil per trip naik dari 1,2 ton (2025) menjadi 1,5 ton (2026) dan 1,8 ton (2027) setelah mata jaring diperkecil. Pada periode yang sama, bagian ikan di bawah ukuran layak tangkap naik dari 18% menjadi 34% lalu 52%. Sebagian anggota menyimpulkan bahwa perikanan mereka makin sehat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mata jaring perlu diperkecil lagi karena hasil per trip naik pada setiap musim.
☐ B. Kenaikan hasil per trip belum membuktikan perikanan sehat karena hasil dapat naik saat ikan muda ikut tertangkap.
☐ C. Kelompok baru boleh mengubah alat setelah penelitian ilmiah menyatakan bahwa stok ikan menurun.
☐ D. Naiknya bagian ikan di bawah ukuran layak berarti makin banyak ikan tertangkap sebelum sempat bertelur.
☐ E. Mata jaring dapat diperbesar untuk menurunkan ikan muda walaupun hasil per trip turun untuk sementara.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Dalam empat tahun terakhir, jumlah kapal pancing di Tanjung Luar, Lombok Timur (2027), naik dari 12 menjadi 30. Lama melaut bertambah dari 2 menjadi 5 hari, tetapi hasil per kapal turun dan ikan yang tertangkap semakin kecil. Tidak ada kapal dari luar daerah yang masuk ke perairan itu. Ketua kelompok, Anggara, meminta usulan yang sesuai dengan prinsip perikanan bertanggung jawab (CCRF).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Usulan yang paling tepat adalah ....

A. Menambah daya mesin dan lama melaut agar hasil per kapal kembali seperti dulu
B. Membatasi jumlah kapal dan hari melaut serta menghindari ikan di bawah ukuran layak
C. Mengganti pancing dengan jaring bermata kecil agar jumlah ikan yang diperoleh bertambah
D. Memindahkan semua kapal ke satu lokasi pemijahan yang ikannya sedang melimpah
E. Menjual ikan kecil yang tertangkap supaya biaya melaut tetap tertutup pada tiap trip

5. KM Surya Nirwana (2027) berizin menangkap dengan pukat cincin dan berpelabuhan pangkalan di PPP Kejawanan, Cirebon. Di akhir trip, kapal berada dekat sebuah dermaga swasta di pantai lain. Pemilik menawarkan harga lebih tinggi bila ikan didaratkan di sana, dan nakhoda berjanji mengisi log book dengan lengkap. Dermaga itu tidak diawasi petugas perikanan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penilaian yang paling tepat adalah ....

A. Sah, karena ikan tetap didaratkan di wilayah Indonesia dan dicatat di log book
B. Tidak sah, karena hasil tidak didaratkan di pelabuhan pangkalan dan tidak diperiksa
C. Sah, karena pemilik kapal berhak memilih tempat mendaratkan ikan yang menawarkan harga terbaik
D. Tidak sah hanya bila ikan yang didaratkan di sana lebih dari separuh hasil tangkapan
E. Sah, bila nakhoda melaporkan pendaratan itu setelah tiba di pelabuhan pangkalan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Pemilik KM Bintang Wijaya (2027), kapal rawai tuna berbendera Indonesia, ingin menangkap tuna sirip kuning di laut lepas, di area yang batas tangkap dan aturannya ditetapkan sebuah organisasi pengelolaan perikanan regional yang beranggotakan Indonesia. Ia berpendapat, "Laut lepas itu bebas, dan organisasi itu hanya mengatur kapal negara lain." KKM Sutan diminta pendapatnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penilaian KKM Sutan yang paling tepat adalah ....

A. Benar, karena tidak ada negara yang berdaulat atas laut lepas sehingga kapal bebas menangkap
B. Benar, karena aturan organisasi regional hanya mengikat negara yang berbatasan dengan area itu
C. Salah, tetapi cukup dengan SIPI yang berlaku karena aturan organisasi regional hanya anjuran
D. Salah, tetapi hanya bila hasil tangkapan dijual ke pasar negara anggota organisasi itu
E. Salah, kapal berbendera Indonesia tetap terikat hukum Indonesia dan aturan organisasi itu

7. Di Kuala Langsa, Aceh (2027), nelayan jaring insang melihat bahwa dalam dua musim terakhir ikan tenggiri makin kecil dan makin jarang tertangkap. Dinas perikanan daerah belum memiliki data penelitian stok ikan itu. Ketua kelompok, Suherman, berkata, "Kita tunggu hasil penelitian dulu sebelum mengubah apa pun." Nakhoda muda bernama Andika tidak setuju.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sikap yang paling sesuai dengan prinsip CCRF adalah ....

A. Mengurangi tekanan penangkapan sambil mencatat ukuran dan hasil tangkapan
B. Menunggu penelitian selesai karena tanpa data keadaan stok belum dapat dinilai
C. Menambah jumlah jaring supaya data hasil tangkapan untuk penelitian menjadi lebih banyak
D. Berpindah ke lokasi baru dan memasang jaring seperti biasa sampai data tersedia
E. Menghentikan seluruh penangkapan selamanya sampai dinas menetapkan aturan baru

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

8. Selama enam bulan pada 2027, kelompok nelayan pancing tonda di Pantai Tamperan, Pacitan, mencatat hasil tangkapan cakalang dan persentase ikan contoh yang sudah matang gonad (siap bertelur). Kelompok akan menutup penangkapan selama dua bulan berurutan untuk melindungi pemijahan.

Bulan	Hasil tangkapan	Ikan matang gonad
Oktober	1.500 kg	12%
November	1.900 kg	35%
Desember	1.700 kg	64%
Januari	1.600 kg	57%
Februari	900 kg	18%
Maret	1.000 kg	9%

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penutupan dua bulan yang paling sesuai dengan prinsip CCRF adalah ....

A. Februari–Maret, karena hasil kedua bulan itu terendah sehingga kerugian nelayan paling kecil
B. November–Desember, karena hasil kedua bulan itu terbesar sehingga ikan terlindungi paling banyak
C. Oktober–November, karena ikan yang matang gonad masih sedikit sehingga mudah dilindungi
D. Desember–Januari, karena kedua bulan itu memuat ikan matang gonad dengan rata-rata tertinggi
E. Januari–Februari, karena pada bulan Januari ikan matang gonad masih lebih dari separuh

9. Pada 2027, sebuah kapal rawai berbendera asing, yang tidak memiliki izin penangkapan dari Indonesia, berlayar 8 mil laut dari garis pangkal Indonesia dengan semua pancing dan talinya disimpan di dalam palka. Tiba-tiba pipa bahan bakar mesin induknya pecah sehingga kapal berhenti enam jam untuk diperbaiki. Selama itu tidak ada pancing yang diturunkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penilaian yang paling tepat adalah ....

A. Berhenti karena keadaan memaksa masih termasuk lintas damai sehingga tidak melanggar
B. Kapal melanggar karena berhenti di laut teritorial tanpa persetujuan Indonesia
C. Kapal melanggar karena kapal ikan asing tidak boleh berada di laut teritorial
D. Kapal tidak melanggar, dan selama menunggu perbaikan boleh menurunkan pancing sebentar saja
E. Kapal tidak melanggar, dan setelah perbaikan boleh berlabuh untuk menjual ikan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

10. Pukul 01.30 pada trip KM Tirta Mulia (2027), lampu indikator transmiter VMS padam. Masinis jaga Damar memeriksa dan menemukan sekering jalur listrik transmiter putus karena sambungan kabel kendur. Aki kapal dalam keadaan baik. Nakhoda sedang tidur, dan pelabuhan masih lima hari lagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Damar yang paling tepat adalah ....

A. Menunggu nakhoda bangun lebih dulu lalu memutuskan apakah transmiter perlu diperbaiki
B. Membiarkan transmiter mati karena kapal masih jauh dari pelabuhan pangkalan
C. Mengganti sekering, merapikan sambungan, lalu mencatat jam padam dan melapor
D. Menyambung transmiter langsung ke aki tanpa sekering agar tidak putus lagi
E. Mematikan transmiter sampai tiba di pelabuhan supaya aki kapal tidak cepat habis dayanya

11. Pengawas perikanan memeriksa tiga kapal yang mendarat di sebuah pelabuhan perikanan pada 2027.

Kapal	Izin (alat; wilayah)	Posisi alat menurut VMS	Hasil di log book	Hasil di timbangan
KM Mega Laut	rawai; WPP 717	WPP 717	4,0 ton	4,0 ton
KM Riak Jingga	pukat cincin; WPP 715	WPP 715 dan WPP 716 (3 hari)	6,5 ton	6,5 ton
KM Bukit Mutiara	jaring insang; WPP 718	WPP 718	3,0 ton	4,2 ton

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Karena log book KM Riak Jingga sama dengan timbangan, kapal itu tidak dapat dinyatakan melanggar.
☐ B. KM Mega Laut tidak menunjukkan ketidaksesuaian antara izin, data VMS, log book, dan timbangan.
☐ C. KM Bukit Mutiara melanggar karena selisih 1,2 ton antara log book dan timbangan menunjukkan hasil tidak dilaporkan.
☐ D. Selisih pada KM Bukit Mutiara bukan pelanggaran karena izin dan data VMS kapal itu sudah cocok.
☐ E. KM Riak Jingga melanggar karena tiga hari memasang alat di WPP 716, di luar wilayah izinnya.

12. Saat KM Sinar Tenggara menarik pukat cincin di arus kuat (2027), tali kerut putus dan satu bagian jaring tenggelam. Nakhoda telah memeriksa kondisi tali sebelum trip dan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

memasang pelampung bertanda, tetapi jaring tidak dapat diambil kembali. Seorang awak menyebut kejadian itu pelanggaran dan menyarankan agar tidak dicatat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penilaian dan tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Pelanggaran Annex V, sehingga kapal dikenai sanksi sama seperti kapal yang membuang sampah ke laut
B. Bukan pelanggaran karena hilang tanpa sengaja setelah pencegahan; kejadian dicatat dan dilaporkan
C. Bukan pelanggaran, sehingga kejadian tidak perlu dicatat karena jaring itu hilang tanpa disengaja
D. Pelanggaran, kecuali sisa jaring lain di kapal dicacah kecil-kecil sebelum dibuang ke laut
E. Bukan pelanggaran, dan sisa jaring rusak lain juga boleh dibuang karena akan tenggelam ke dasar

13. Masinis memeriksa lima catatan pengoperasian OWS pada KM Laut Teduh (520 GT) selama Januari 2027. Kolom kadar menunjukkan kadar minyak pada air yang keluar menuju laut.

Catatan	Kondisi kapal	Kadar keluaran	Pengenceran	Alarm dan penghenti otomatis
1	berlabuh di pelabuhan	9 ppm	tidak ada	berfungsi
2	berlayar	13 ppm	air bersih ditambahkan lebih dulu	berfungsi
3	berlayar	14 ppm	tidak ada	alarm dimatikan oiler
4	berlayar	18 ppm	tidak ada	alarm berbunyi, katup tetap ke laut sampai selesai
5	berlayar	12 ppm	tidak ada	berfungsi

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Catatan yang pembuangannya sesuai ketentuan MARPOL adalah ....

A. Catatan 1, karena kadar 9 ppm jauh di bawah batas yang diizinkan untuk dibuang
B. Catatan 2, karena kadar akhirnya sudah turun menjadi kurang dari 15 ppm saat dibuang
C. Catatan 3, karena kadar 14 ppm masih di bawah batas dan kapal sedang berlayar
D. Catatan 4, karena alarm berbunyi sehingga pembuangan itu sudah diawasi dengan baik
E. Catatan 5, karena berlayar, kadar 12 ppm, tanpa pengenceran, dan alat berfungsi

14. Besok pagi KM Laksana Timur akan mengisi solar 6 ton dari truk tangki di dermaga (2027) lewat selang. Kapal memiliki baki penampung tetesan, bahan penyerap, dan penyumbat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

lubang pembuangan geladak (scupper). Oiler Maryono ditugasi menyiapkan geladak sebelum pengisian dimulai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Persiapan yang paling tepat adalah ....

A. Membuka semua scupper agar tetesan solar langsung mengalir keluar dari geladak ke laut
B. Menyimpan bahan penyerap di gudang dan mengambilnya bila solar sudah meluap
C. Menyumbat scupper, memasang baki di bawah selang, dan menyiapkan penyerap
D. Mengisi tangki sampai meluap lewat pipa udara untuk memastikan tangki benar-benar penuh
E. Menyiapkan deterjen untuk menghilangkan solar yang menetes ke geladak dan laut

15. Pagi 3 Mei 2027, syahbandar memeriksa status lima kapal yang akan berangkat untuk trip penangkapan 30 hari.

Kapal	SIPI	SLO	SPB
KM Bening Samudra	berlaku sampai Desember 2027	terbit untuk trip ini	belum diajukan
KM Arjuna Laut	berlaku sampai Desember 2027	terbit untuk trip yang lalu	terbit untuk trip yang lalu
KM Dwi Karya	berlaku sampai Desember 2027	terbit untuk trip ini	terbit untuk trip ini
KM Eka Pratama	berlaku sampai 18 Mei 2027	terbit untuk trip ini	terbit untuk trip ini
KM Citra Mina	berlaku sampai Desember 2027	belum terbit; transmiter SPKP tidak aktif	belum diajukan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kapal yang sudah dapat berlayar menangkap ikan secara sah adalah ....

A. KM Bening Samudra, karena SLO untuk trip ini sudah terbit dan SIPI-nya masih berlaku
B. KM Eka Pratama, karena SLO dan SPB untuk trip ini sudah terbit dan siap dipakai
C. KM Citra Mina, karena SPB masih dapat diurus sambil memperbaiki transmiter di laut
D. KM Arjuna Laut, karena SLO dan SPB pernah terbit dan SIPI-nya masih berlaku
E. KM Dwi Karya, karena SIPI berlaku sepanjang trip dan SLO serta SPB trip ini terbit

16. Petugas negara pelabuhan memeriksa KM Gelombang Baru (480 GT) pada 2027. Buku catatan minyak menulis bahwa pada 12 Maret OWS memproses 5 m^3 air bilga dan membuangnya ke laut dengan kadar di bawah 15 ppm. Padahal separator rusak sejak 10 Maret, monitor menunjukkan 0 ppm secara tetap, dan tangki penampung air bilga hampir kosong. Awak menjelaskan bahwa mereka "mengencerkan dulu agar angkanya aman".

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Catatan yang tidak sesuai dengan kondisi OWS dan tangki menimbulkan kecurigaan pembuangan tanpa pengolahan.

☐ B. Mengencerkan air bilga agar angka monitor turun dibenarkan bila angka akhirnya 15 ppm atau kurang.

☐ C. Monitor yang tetap menunjuk 0 ppm padahal separator rusak patut diragukan, sehingga angkanya tidak dapat menjadi bukti air bersih.

☐ D. Kerusakan OWS tidak memberi hak membuang air bilga; air seharusnya ditampung dan diserahkan di pelabuhan.

☐ E. Ketidaksesuaian itu selesai bila awak mengubah catatan agar cocok dengan keterangan yang mereka sampaikan.

17. KM Pesona Gemilang (600 GT, 2027) memproses 6 m^3 air bilga dengan OWS yang berfungsi baik saat berlayar jauh dari pantai. Kadar keluaran yang terbaca monitor ditulis dalam ppm; 1 ppm sama dengan 1 mililiter minyak dalam 1 m^3 air.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Bila seluruh 6 m^3 keluar pada kadar 15 ppm, jumlah minyak yang ikut ke laut paling banyak 90 mililiter.	○	○
Air bilga berkadar 21 ppm boleh ditambah 3 m^3 air bersih sehingga kadarnya turun menjadi 14 ppm lalu dibuang.	○	○
Saat monitor menunjukkan 21 ppm, alarm berbunyi dan air harus kembali ke sumur bilga, bukan ke laut.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

18. KM Cakra Mina, kapal rawai berbendera Indonesia, menangkap tuna 300 mil laut dari garis pangkal (2027). Pukul 02.10 kapal menerima panggilan darurat dari perahu nelayan berbendera asing yang mesinnya mati dan hanyut 14 mil dari posisi kapal. Cuaca baik. Pemilik berpesan, "Laut lepas bukan wilayah Indonesia; aturan kita tidak berlaku di sana." *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kapal tetap tunduk pada hukum dan aturan perikanan Indonesia selama berada di laut lepas.
☐ B. Karena kapal berada di laut lepas, log book tidak perlu diisi untuk hari penangkapan itu.
☐ C. Nakhoda wajib bergegas menolong karena kewajiban menolong orang dalam bahaya berlaku di laut lepas.
☐ D. Kewajiban menolong gugur karena perahu yang meminta tolong berbendera asing.
☐ E. Bila menolong akan membahayakan kapal dan awak secara serius, kewajiban menolong dapat dibatasi.

19. KM Arta Bahari (2027), kapal pancing tonda, ber-SIPI dengan pelabuhan pangkalan PPP Pondok Dadap. Pemilik, alat, dan daerah tangkapnya tidak berubah. Mulai bulan depan pemilik ingin kapal berpangkalan di pelabuhan perikanan lain yang lebih dekat dengan daerah tangkapnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat sebelum kapal berpangkalan di pelabuhan baru adalah ....

A. Langsung berpindah karena pemilik, alat, dan daerah tangkap kapal tidak ikut berubah
B. Berpindah lebih dulu, lalu melaporkan perubahan itu kepada syahbandar di pelabuhan baru
C. Mengurus SIKPI karena kapal akan mendaratkan ikan di pelabuhan yang berbeda dari semula
D. Mengajukan perubahan SIPI untuk pangkalan baru, lalu memakainya setelah izin terbit
E. Menunggu SLO terbit karena SLO yang akan mengubah pelabuhan pangkalan pada izin kapal

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

20. KM Gelora Tenggara (2027) ber-SIPI dengan jaring insang. Palkanya yang besar sering kosong, sehingga pemilik ingin kapal itu menjemput ikan dari kapal-kapal nelayan lain di fishing ground untuk dibawa ke pelabuhan, tanpa ikut menangkap. Pemilik berpendapat cukup mengganti tulisan kegiatan pada SIPI lama menjadi "mengangkut ikan".
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Saran yang paling tepat adalah ....

A. Mengganti tulisan pada SIPI lama saja karena kapal dan pemiliknya tetap sama
B. Tetap memakai SIPI karena palka kapal penangkap boleh dipakai mengangkut ikan siapa pun
C. Mengurus izin kapal pengangkut ikan (SIKPI) untuk kegiatan baru sebelum menjemput
D. Menjemput ikan dengan SIPI lama lebih dulu, lalu mengurus SIKPI setelah ikan didaratkan
E. Mengurus SLO saja karena SLO menyatakan kapal laik melakukan kegiatan yang baru

21. KM Teluk Harapan (2027) akan berada di laut sembilan hari. KKM Mahendra menyusun jadwal harian awak mesin dengan acuan istirahat paling sedikit 10 jam dalam setiap 24 jam. Jaga dan kerja perawatan dihitung sebagai jam kerja; waktu di luar jam kerja dihitung istirahat. Jadwal satu hari ditunjukkan pada tabel.

Awak	Jaga	Kerja perawatan
Masinis II Wibowo	04.00–08.00 dan 16.00–20.00	09.00–14.00
Masinis III Darmaji	00.00–04.00 dan 12.00–16.00	07.00–10.00 dan 17.00–21.00
Masinis III Ardiansyah	08.00–12.00 dan 20.00–24.00	13.00–19.00 dan 02.00–04.00
Oiler Hasbullah	tidak berjaga	06.00–12.00, 13.00–19.00, dan 21.00–24.00
Oiler Prabowo	00.00–04.00 dan 12.00–16.00	06.00–10.00 dan 17.00–20.00

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Awak yang jadwal hariannya memenuhi acuan istirahat adalah ....

A. Masinis III Darmaji, karena jam jaganya hanya 8 jam sehingga sisanya cukup untuk istirahat
B. Masinis III Ardiansyah, karena kerjanya terbagi dalam blok-blok sehingga istirahatnya dianggap cukup
C. Oiler Hasbullah, karena ia oiler dan bukan perwira jaga sehingga acuan istirahat tidak berlaku baginya
D. Masinis II Wibowo, karena jam kerjanya 13 jam sehingga istirahatnya 11 jam, lebih dari acuan
E. Oiler Prabowo, karena istirahatnya 9 jam dan kekurangan 1 jam masih dapat ditoleransi

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

22. PT Mina Cipta Laut (2027) baru memperoleh Nomor Induk Berusaha dan izin usaha perikanan (SIUP) lewat OSS. Perusahaan lalu membeli sebuah kapal penangkap ikan dan meminta nakhoda segera berangkat menangkap cakalang karena "izin usahanya sudah ada".

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tanggapan yang paling tepat adalah ....

A. Kapal belum boleh menangkap sebelum memiliki SIPI untuk kapal itu, lalu SLO dan SPB

B. Kapal boleh menangkap karena SIUP perusahaan berlaku untuk semua kapal yang dibelinya

C. Kapal boleh berangkat setelah SPB terbit karena SPB sekaligus menjadi izin menangkap

D. Kapal boleh menangkap bila nakhoda mengisi log book dengan lengkap selama trip

E. Kapal belum boleh menangkap sebelum perusahaan memperoleh SIKPI untuk kapal itu

23. Pemilik KM Garda Bahari (2027), kapal rawai sepanjang 32 meter yang akan berlayar ke laut lepas, menyiapkan kapal dan awaknya. Ia berkata, "Kapal niaga mengikuti SOLAS dan STCW, jadi kapal kita cukup mengikuti dua konvensi itu persis sama." KKM diminta menanggapi.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

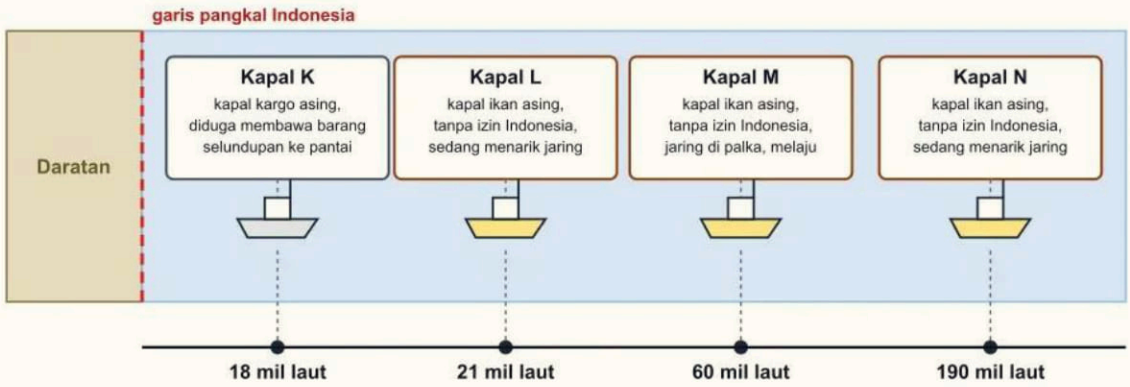
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Pelatihan dan sertifikasi perwira mesin kapal ikan laut sepanjang 24 meter ke atas mengacu pada STCW-F, konvensi khusus awak kapal ikan.	○	○
Karena sebagian besar ketentuan SOLAS tidak berlaku bagi kapal ikan, kapal ini boleh tidak membawa alat penolong dan alat pemadam kebakaran.	○	○
IMO menerbitkan sertifikat keselamatan kapal ini setelah memeriksanya di pelabuhan.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

24. Patroli pengawas perikanan mencatat posisi dan kegiatan empat kapal pada 2027. Hasil pencatatan ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)



Jarak diukur dari garis pangkal Indonesia (gambar tidak sesuai skala).

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kapal L melanggar kedaulatan Indonesia karena menarik jaring di dalam batas 24 mil laut dari garis pangkal.

☐ B. Kapal K dapat diperiksa Indonesia di zona tambahan untuk mencegah pelanggaran bea cukai.

☐ C. Kapal N tidak dapat ditindak karena berada lebih dari 24 mil laut dari garis pangkal Indonesia.

☐ D. Kapal M tidak melanggar hak berdaulat Indonesia karena di ZEE ia hanya berlayar dengan jaring tersimpan.

☐ E. Kapal N melanggar hak berdaulat Indonesia karena menangkap ikan tanpa izin di ZEE, walau berjarak 190 mil laut.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

25. KM Wahana Nusantara akan berangkat pada 12 Juli 2027 untuk trip 45 hari. Nakhoda dan KKM membahas rencana trip. SIPI kapal ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang rencana itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)



SURAT IZIN PENANGKAPAN IKAN (SIPI)

contoh dokumen fiktif untuk latihan soal; bukan dokumen asli

Nama kapal	:	**KM Wahana Nusantara**
Pemilik	:	**PT Mina Karya Nusa**
Alat penangkapan ikan	:	**Pukat cincin (purse seine)**
Daerah penangkapan	:	**WPPNRI 713**
Pelabuhan pangkalan	:	**PPP Paotere, Makassar**
Berlaku sampai	:	**15 Agustus 2027**

Satu SIPI berlaku untuk satu kapal dan kegiatan yang tertulis di dalamnya.

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Penggantian dua oiler sebelum berangkat mengharuskan perubahan SIPI.

☐ B. Menangkap ikan lima hari di WPPNRI 714 sebelum pulang berarti di luar daerah penangkapan pada izin.

☐ C. Menarik pukat cincin di WPPNRI 713 pada 28 Juli 2027 sesuai dengan isi SIPI.

☐ D. Mendaratkan hasil di pelabuhan perikanan terdekat dari lokasi tangkap, bukan PPP Paotere, tidak melanggar izin selama dicatat di log book.

☐ E. Trip 45 hari mulai 12 Juli 2027 melewati masa berlaku SIPI, sehingga SIPI harus diperpanjang sebelum berangkat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 3.1 · Prinsip umum CCRF	2, 3, 4, 7, 8	___ / 5	Ulangi hlm. 134
Sub bab 3.2 · IUU fishing	1, 5, 6, 10, 11	___ / 5	Ulangi hlm. 147
Sub bab 3.3 · Hukum maritim dan konvensi: UNCLOS, SOLAS, STCW	9, 18, 21, 23, 24	___ / 5	Ulangi hlm. 161
Sub bab 3.4 · Pencegahan polusi dari kapal penangkap ikan: MARPOL	12, 13, 14, 16, 17	___ / 5	Ulangi hlm. 174
Sub bab 3.5 · Perizinan nasional: SIPI, SIKPI, SLO, SPB	15, 19, 20, 22, 25	___ / 5	Ulangi hlm. 189

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bab 4 · Konstruksi, Stabilitas, dan Pengaturan Muatan

SMKTKPI-B4

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan bagian, ukuran utama, dan bentuk lambung kapal ikan beserta fungsinya
- menghitung KG dan GM serta menilai kecukupan stabilitas kapal
- menjelaskan pengaruh permukaan bebas, muatan bergeser, dan beban gantung terhadap stabilitas
- mengatur muatan dan isi tangki agar kapal tidak miring atau trim berlebihan

Peta bab

Sub bab	Judul
4.1	Konstruksi kapal dan ukuran utama
4.2	Stabilitas kapal: titik berat, titik apung, GM
4.3	Permukaan bebas, muatan bergeser, dan beban gantung
4.4	Pengaturan muatan: sarat, trim, kemiringan

Bab 4 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-B4

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.1 · Konstruksi kapal dan ukuran utama

SMKTKPI-4.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik menaruh materi ini di elemen **konstruksi dan stabilitas kapal**. Untuk bagian konstruksi, batasannya adalah **bagian dan ukuran utama kapal serta bentuk lambung**. Soal tidak akan menyuruhmu menghafal nama bagian. Soal akan menceritakan sebuah kejadian di kapal ikan, misalnya masinis memotret marka sarat sebelum berangkat, kapal naik dok dan ditemukan beberapa kerusakan, atau pemilik ingin mengubah sesuatu pada lambung. Lalu soal bertanya **apa fungsi bagian itu, apa akibatnya bila rusak atau diubah, dan berapa nilai ukuran yang diminta**. Kata kunci pada soal seperti ini adalah **fungsi**, **ukuran** (diukur dari mana ke mana), dan **akibat**.

Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks (jawaban benar lebih dari satu), dan benar–salah. Sebagian soal disertai gambar, misalnya foto marka sarat yang harus kamu baca. Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan bagian utama lambung kapal (lunas, gading, kulit, geladak, sekat) beserta fungsinya;
- menjelaskan fungsi sekat kedap air, cofferdam, katup laut, saringan *sea chest*, dan anoda seng, serta akibat bila bagian itu dibiarkan rusak;
- membedakan panjang, lebar, tinggi geladak, sarat, dan lambung timbul, lalu menghitung lambung timbul dari tinggi geladak dan sarat;
- membaca marka sarat di haluan dan buritan, lalu menentukan sarat rata-rata dan trim;
- memilih bentuk lambung yang cocok untuk pekerjaan dan keadaan laut tertentu.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan sebuah kapal ikan baru diangkat ke galangan untuk pemeriksaan tahunan. Selama setahun, sebagian besar badannya tersembunyi di bawah air. Di darat, barulah terlihat apa yang menopang kapal itu: rangka yang menjaga bentuk, kulit yang menahan laut, dinding-dinding yang membagi ruang, dan beberapa katup serta logam kecil yang diam-diam menjaga mesin dan lambung. Teknisi memeriksa semuanya, sebab kerusakan kecil di bagian yang salah bisa berakhir dengan kapal yang tenggelam di tengah laut. Kapal juga punya angka-angka ukuran yang menentukan berapa banyak muatan yang boleh dibawa dan seberapa tinggi geladaknya dari air. Sub bab ini membahas semua itu dari bawah ke atas: bahan, bagian, perlengkapan lambung, ukuran, marka sarat, dan bentuk lambung.

1. Bahan kapal ikan

Lambung kapal ikan di Indonesia dibuat dari tiga bahan utama: **kayu**, **fiberglass**, dan **baja**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pilihan bahan menentukan cara merawat kapal.

Bahan	Ciri	Yang harus dijaga
Kayu	banyak dipakai pada kapal nelayan tradisional; mudah dikerjakan dan diperbaiki	lapuk, serangan hama kayu laut, dan celah antarpapan; kayu perlu dicat atau dilapisi dan sambungannya diperiksa
Fiberglass (FRP, *fiberglass reinforced plastic*, yaitu plastik yang diperkuat serat kaca)	ringan, tidak berkarat dan tidak lapuk, permukaannya licin	retak atau mengelupas bila terbentur; perbaikan dilakukan dengan melapisi ulang serat dan resin
Baja	kuat, cocok untuk kapal besar, disambung dengan pengelasan	karat; pelat dapat menipis sehingga kekuatannya turun; perlu cat dan anoda seng (dibahas pada bagian 4)

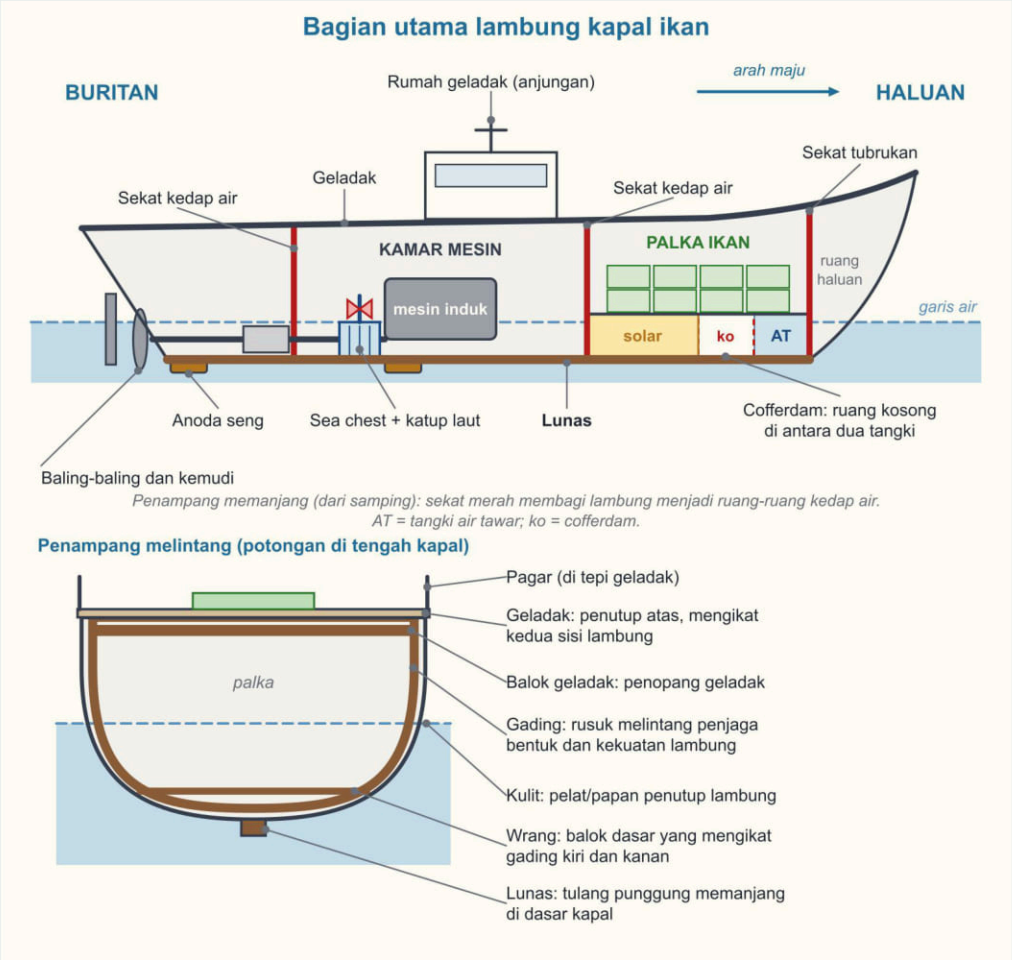
Ada juga kapal berlambung aluminium untuk kapal cepat tertentu, tetapi tiga bahan di atas yang paling sering kamu temui.

2. Bagian utama lambung

Lambung adalah badan kapal di bawah geladak, yaitu bagian yang menahan air laut dan memberi daya apung. Supaya paham, anggap lambung seperti rumah: ada tulang punggung, rusuk, dinding luar, lantai, dan dinding-dinding pembagi ruang. Lihat Gambar 4.1 sambil membaca.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.1 Penampang memanjang dan melintang kapal ikan beserta bagian utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Lunas** (*keel*) adalah balok atau pelat memanjang di dasar kapal, dari buritan sampai haluan. Ia menjadi **tulang punggung** kapal: menahan lengkung memanjang dan menjadi tempat bertumpu bagian lain. Dasar lunas juga menjadi titik awal pengukuran tinggi (titik K, dipakai di sub bab 4.2).
- **Gading** (*frame*) adalah rusuk-rusuk melintang yang berdiri dari lunas ke arah geladak, tersusun berderet sepanjang kapal. Gading **menjaga bentuk lambung** dan menahan tekanan air dari luar. Tekanan air makin besar makin dalam, jadi gading di bagian bawah paling berat bebannya.
- **Wrang** (*floor*) adalah balok atau pelat di dasar yang mengikat gading kiri dan kanan menjadi satu kesatuan.
- **Kulit** (*shell*) adalah papan atau pelat yang menutupi gading dari luar. Kulit inilah yang menahan air laut tetap di luar. Gading dan kulit bekerja bersama: kulit tanpa gading mudah penyok, gading tanpa kulit tidak bisa menahan air.
- **Geladak** (*deck*) adalah lantai atas yang menutupi lambung. Ia mengikat kedua sisi kapal, menjadi tempat kerja awak, dan dipikul oleh **balok geladak** yang melintang di bawahnya. Pada tepi geladak ada **pagar** (*bulwark*) yang menahan awak dan peralatan agar tidak jatuh.
- **Haluan** (*bow*) adalah ujung depan dan **buritan** (*stern*) adalah ujung belakang. Bagian ujung

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

depan lambung yang menegak disebut **linggi haluan**. Di buritan terdapat **baling-baling** dan **kemudi**.

- **Sekat** (*bulkhead*) adalah dinding pembagi ruang di dalam lambung. Sekat dibahas lebih rinci pada bagian berikut.

Mengapa semua ini penting untuk perawatan? Karena kerusakan pada bagian rangka mengurangi kekuatan seluruh lambung. Gading yang menipis karena karat atau lapuk tidak bisa lagi menahan tekanan dengan baik, sehingga harus diperbaiki atau diganti. Untuk menilai tingkat bahaya sebuah kerusakan, tanyakan akibatnya pada fungsi bagian itu: kerusakan yang menembus bahan atau menghilangkan fungsi kedap lebih mendesak daripada goresan di permukaan yang masih utuh. Soal tentang sekat dijelaskan pada bagian berikut.

3. Sekat kedap air dan cofferdam

Lambung kapal tidak dibiarkan menjadi satu ruang besar. Ia dibagi oleh sekat menjadi beberapa ruang: ruang haluan, palka (tempat menyimpan ikan), kamar mesin, dan ruang buritan. Sekat yang dibuat **kedap air** (*watertight bulkhead*) punya satu tugas besar: **bila satu ruang bocor, air hanya memenuhi ruang itu dan tidak menjalar ke ruang lain.** Dengan begitu kapal tetap punya cukup daya apung untuk bertahan sampai pertolongan datang atau sampai bisa kembali ke pelabuhan.

Satu sekat dekat haluan mendapat nama khusus: **sekat tubrukan** (*collision bulkhead*). Kalau haluan kapal menghantam sesuatu, kerusakan paling mungkin terjadi di ujung depan. Sekat tubrukan menahan air agar hanya memenuhi ruang haluan dan tidak masuk ke palka maupun kamar mesin.

Sekat hanya berguna bila benar-benar **kedap**. Aturannya sederhana dan sering diuji: **celah sekecil apa pun membuat sekat kehilangan fungsinya.** Air mencari jalan paling mudah, dan satu lubang kecil cukup untuk mengalirkan air ke ruang sebelah terus-menerus. Karena itu:

- kabel dan pipa yang harus menembus sekat melewati **penembus kedap** (alat khusus yang menutup rapat bagian di sekeliling kabel atau pipa), bukan lubang yang dibiarkan terbuka;
- pintu pada sekat harus berjenis **pintu kedap** dan ditutup menurut prosedur;
- lubang baru pada sekat tidak boleh dibuat tanpa penutup kedap. Lubang yang sudah dilewati kabel tetap bukan penembus kedap, sebab celah di sela-sela kabel tetap meloloskan air.

Cofferdam adalah **ruang kosong yang sempit** di antara dua sekat. Fungsinya memisahkan dua ruang yang cairannya tidak boleh bercampur, misalnya tangki solar dari tangki air tawar. Bila pelat salah satu tangki bocor, cairan jatuh ke ruang kosong itu dan bisa dilihat serta dikuras, bukan masuk ke tangki sebelah. Bayangkan bila solar dan air tawar hanya dipisahkan satu pelat: kebocoran sekecil apa pun akan mengotori air yang dipakai untuk memasak dan minum awak. Karena itu cofferdam tidak boleh dihilangkan untuk menambah isi tangki.

4. Perlengkapan lambung yang bersentuhan dengan air laut

Mesin induk kapal ikan umumnya didinginkan oleh air laut. Air itu diambil lewat lubang di lambung yang berada **di bawah garis air**, lalu dialirkan melalui pipa ke mesin. Lubang di bawah garis air adalah titik rawan, sehingga dijaga oleh beberapa perlengkapan yang bisa kamu lihat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pada Gambar 4.1.

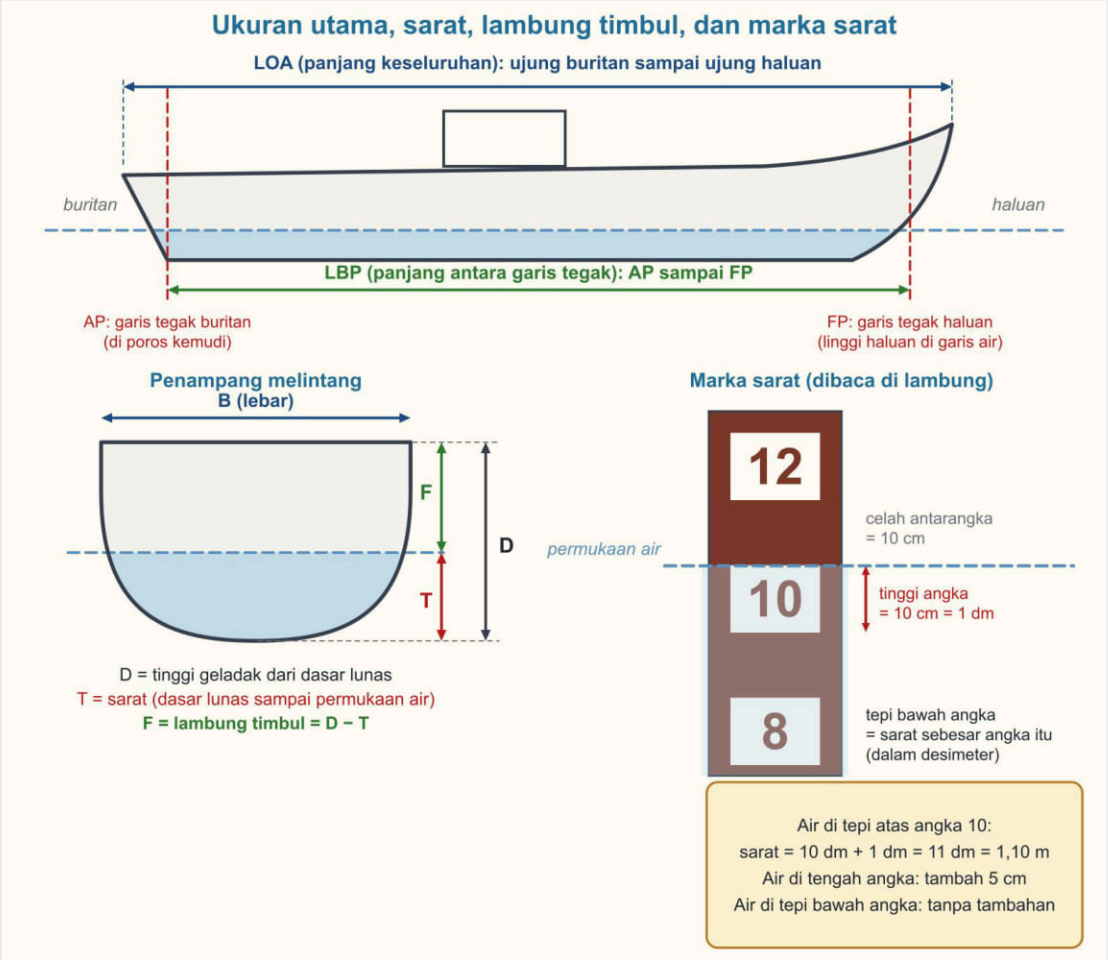
- **Katup laut** (*sea valve* atau *seacock*) adalah katup pada lubang air laut di lambung. Tugas utamanya: **menutup lubang itu bila pipa atau peralatan di dalam kapal pecah atau sedang diperbaiki**, sehingga air laut tidak terus masuk. Karena itu katup laut harus selalu **bisa ditutup**. Katup yang macet karena karat tidak boleh dibiarkan terbuka dengan alasan "jarang dipakai". Justru saat darurat katup itu harus mau ditutup. Katup laut digerakkan secara berkala agar tidak macet, dan yang sudah berkarat parah diperbaiki atau diganti.
- **Sea chest** (kotak air laut) adalah kotak kecil di dalam lambung tempat air laut masuk sebelum dihisap pompa. Pada lubang masuknya ada **saringan** (*strainer*) yang menahan sampah, plastik, dan hewan laut.
- **Teritip** (*barnacle*) dan kerang adalah hewan laut yang gemar menempel pada benda yang lama terendam. Bila menempel dan menumpuk pada saringan sea chest, aliran air pendingin berkurang. Akibatnya mesin kekurangan air pendingin dan suhunya naik. Saringan karena itu dibersihkan secara berkala, dan lambung dibersihkan saat naik dok.
- **Anoda seng** (*zinc anode*, disebut juga **anoda korban**) adalah logam seng yang dipasang pada bagian logam di bawah air, terutama dekat baling-baling, kemudi, dan sea chest. Air laut membuat logam cepat berkarat. Seng lebih mudah termakan air laut (terkorosi) daripada baja, sehingga bila keduanya terhubung, **seng yang termakan lebih dulu dan baja terlindungi**. Itulah arti "korban": ia menghabiskan dirinya agar lambung dan baling-baling tidak habis. Dua aturannya: anoda yang sudah tinggal sedikit **diganti** sebelum habis, dan anoda **tidak boleh dicat**. Cat menutup permukaan seng sehingga ia tidak bisa bekerja.

5. Ukuran utama kapal

Kapal diukur dengan beberapa ukuran yang masing-masing punya arti sendiri (lihat Gambar 4.2). Jangan tertukar, karena soal sering menaruh satu ukuran di tempat ukuran lain.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.2 Ukuran utama kapal, lambung timbul, dan cara membaca marka sarat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Panjang (L).** Ada dua yang dipakai. **LOA** (*length overall*) adalah panjang keseluruhan, dari ujung buritan sampai ujung haluan. **LBP** (*length between perpendiculars*, panjang antara garis tegak) diukur dari garis tegak buritan (**AP**, biasanya di poros kemudi) sampai garis tegak haluan (**FP**, di linggi haluan pada garis air).
- **Lebar (B)** (*breadth*) adalah lebar terbesar badan kapal, diukur pada bagian tengah.
- **Tinggi geladak (D)** (*depth*) adalah jarak tegak **dari dasar lunas sampai geladak** di sisi kapal.
- **Sarat (T)** (*draught* atau *draft*) adalah jarak tegak **dari dasar lunas sampai permukaan air**. Sarat menunjukkan seberapa dalam kapal tercelup.
- **Lambung timbul (F)** (*freeboard*) adalah jarak tegak **dari permukaan air sampai geladak**, yaitu bagian lambung yang masih berada di atas air.

Dari definisi itu kamu dapat satu hubungan yang paling penting di sub bab ini:

$$F = D - T$$

Dalam buku ini kita memakai rumus sederhana itu. (Pengukuran resmi memperhitungkan tebal geladak, tetapi untuk tingkat SMK dan untuk soal TKA, F = D − T sudah cukup.) Contoh: kapal dengan D = 2,00 m dan sarat 1,40 m punya lambung timbul 2,00 − 1,40 = 0,60 m. **Sarat dan lambung timbul bukan hal yang sama, dan keduanya berlawanan arah**: makin dalam kapal

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tercelup, makin kecil lambung timbulnya.

Mengapa sarat berubah? Kapal terapung bila **berat kapal sama dengan berat air yang dipindahkan lambungnya** (hukum Archimedes). Setiap kali kapal memuat es, solar, atau ikan, beratnya naik, sehingga lambung harus menggeser lebih banyak air, artinya kapal **tercelup lebih dalam**: sarat naik dan lambung timbul turun. Sebaliknya, saat bahan bakar terpakai, sarat turun.

Lambung timbul penting karena ia adalah **cadangan daya apung** dan **pelindung geladak**. Bagian lambung di atas air yang masih kedap akan memberi daya apung tambahan bila kapal tiba-tiba terdorong turun oleh gelombang. Lambung timbul juga mengurangi air yang naik ke geladak. Bila lambung timbul terlalu kecil, ombak yang tinggi mudah membanjiri geladak, awak bekerja di air, dan kapal makin berat serta tidak stabil. Karena itu setiap kapal punya **batas lambung timbul minimal**. Batas itu tercantum dalam dokumen kapal (hasil perhitungan galangan, biro klasifikasi, atau otoritas yang berwenang), dan pemilik boleh menetapkan batas yang lebih ketat, tidak lebih longgar. Bila lambung timbul kurang dari batas, kapal belum boleh berangkat. Tindakannya satu: **kurangi muatan** sampai sarat turun dan lambung timbul memenuhi batas. Dari batas itu juga lahir **sarat maksimum**:

$$T_{\text{maks}} = D - F_{\text{minimal}}$$

> **Pengayaan.** Pada kapal niaga, batas lambung timbul ditandai dengan garis muat (tanda Plimsoll) menurut Konvensi Internasional tentang Garis Muat 1966. Kapal penangkap ikan tidak termasuk dalam cakupan konvensi itu, sehingga batas pada kapal ikan ditentukan oleh ketentuan nasional, biro klasifikasi, dan dokumen kapal masing-masing. Karena itu selalu pakai angka yang tertulis dalam dokumen kapalmu, bukan angka kapal lain.

6. Marka sarat dan cara membacanya

Bagaimana awak tahu sarat kapalnya? Dengan membaca **marka sarat** (*draught mark*), yaitu deretan angka yang dicat atau dilas di sisi lambung, dekat haluan, tengah, dan buritan, pada kedua sisi kapal. Pada marka metrik, angkanya bertuliskan **desimeter** (dm; 1 dm = 10 cm = 0,1 m). Aturan bentuknya (Gambar 4.2, panel kanan): **tinggi tiap angka 10 cm**, dan angka ditulis tiap 20 cm sehingga di antara dua angka ada celah 10 cm.

Aturan membacanya, beserta alasannya:

1. **Cari angka yang berada paling dekat dengan permukaan air.** Contoh: angka "12" berarti 12 dm = 1,20 m.
2. **Tentukan di mana permukaan air memotong angka itu. Tepi bawah angka** menunjukkan sarat sebesar angka itu. **Tepi atas angka** berarti sarat angka itu **ditambah 10 cm** (1 dm), karena angka itu setinggi 10 cm. **Tengah angka** berarti ditambah 5 cm. Alasannya: nilai yang ditunjukkan angka berlaku di tepi bawahnya, bukan di tengah atau di atas. Membaca tepi atas seakan-akan tepi bawah membuat sarat tampak 10 cm lebih kecil dari kenyataan, dan kapal tampak lebih aman daripada keadaan sebenarnya.
3. **Bila air bergelombang, baca puncak dan lembah gelombang lalu ambil rata-ratanya.**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Alasannya: permukaan air tidak diam, dan satu pembacaan sesaat bisa meleset beberapa sentimeter.

4. **Baca marka haluan dan marka buritan secara terpisah.** Alasannya: sarat kedua ujung kapal bisa berbeda.
5. **Hitung sarat rata-rata** dengan rumus $T_{\text{rata-rata}} = \dfrac{T_{\text{haluan}} + T_{\text{buritan}}}{2}$. Memakai satu marka saja, atau mengambil sarat buritan sebagai sarat rata-rata, adalah kesalahan: itu bukan rata-rata.
6. **Hitung trim**, yaitu selisih sarat buritan dan sarat haluan. **Trim ke buritan** artinya buritan lebih dalam dari haluan, **trim ke haluan** artinya haluan lebih dalam. Besar trim = selisih kedua sarat. Trim yang terlalu besar mengganggu kecepatan dan pengendalian kapal; pengaturan muatan untuk trim dibahas di sub bab 4.4.

Setelah sarat rata-rata ketemu, lambung timbul rata-rata diperkirakan dengan F = D − sarat rata-rata, lalu dibandingkan dengan batas minimal.

7. Bentuk lambung dan fungsinya

Dua kapal ikan boleh sama panjang tetapi berbeda sifat karena **bentuk lambungnya** berbeda. Ada dua hal yang dilihat (Gambar 4.3). Pertama, **perbandingan panjang dengan lebar (L terhadap B)** dilihat dari atas: kapal **ramping** punya L jauh lebih besar daripada B, sedangkan kapal **lebar** punya L yang tidak jauh dari B. Kedua, **bentuk penampang melintang** di bawah garis air: **V** (dasar tajam), **U** (dasar membulat), atau **dasar datar** (lebar, dasarnya rata).

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Bentuk	Kelebihan	Kekurangan	Umumnya dipakai untuk
Ramping / V	cepat, hemat tenaga, mengiris ombak	stabilitas dan ruang muat lebih kecil	kapal pengejar ikan, laut berombak
Lebar / datar	stabil, ruang muat dan geladak kerja luas, sarat dangkal	lebih lambat dan boros, menghentak di ombak	kapal penarik jaring berat, kapal pengangkut ikan

Tidak ada bentuk yang unggul di semua hal: bentuk dipilih menurut pekerjaan kapal dan keadaan lautnya.

Gambar 4.3 Tiga bentuk penampang lambung (V, U, dasar datar), perbandingan panjang dan lebar, serta sifat tiap bentuk. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sifat dasarnya saling bertukar, tidak ada yang unggul di semua hal:

- Lambung **ramping dan berbentuk V** menembus air dengan hambatan kecil sehingga **cepat dan hemat tenaga**, serta mengiris ombak dengan lebih halus. Bayarannya: **ruang muat dan stabilitas lebih kecil**.
- Lambung **lebar dan berdasar datar atau membulat penuh** memberi **stabilitas yang baik, ruang muat besar, dan geladak kerja yang luas**, serta sarat yang dangkal. Bayarannya: **lebih lambat dan lebih boros bahan bakar**, dan dasar datar cenderung menghentak saat menabrak ombak.

(Kenapa lebar membuat stabil? Lebar memperbesar ukuran yang disebut KM pada sub bab 4.2, sehingga GM ikut besar.)

Dari sifat itu, bentuk dipilih menurut **pekerjaan kapal dan keadaan lautnya**. Kapal yang harus **mengejar gerombolan ikan** dengan cepat umumnya berlambung ramping. Kapal **pukat cincin** (*purse seine*) yang menumpuk dan menarik jaring besar, serta kapal **pengangkut ikan** yang membawa banyak peti, umumnya berlambung lebih lebar dengan ruang muat besar dan geladak luas. Kapal yang sering bersandar di dermaga dangkal memerlukan sarat kecil. Perhatikan bahwa kata "umumnya" penting: tiap rancangan adalah kompromi, dan pilihan benar bergantung pada kebutuhan yang paling utama pada soal.

8. Ringkasan

Tabel ini merangkum pertanyaan yang paling sering diminta dari ukuran dan bagian kapal.

Yang ditanyakan	Dasarnya	Contoh bentuk soal
Lambung timbul	F = D − T	tinggi geladak dan sarat diberikan; apakah memenuhi batas
Sarat maksimum	T maks = D − F minimal	berapa sarat paling dalam yang masih boleh
Sarat rata-rata	(T haluan + T buritan) : 2	dua marka sarat; baca dengan teliti
Trim	sarat buritan − sarat haluan	trim ke buritan atau ke haluan
Fungsi bagian	lunas, gading, kulit, geladak, sekat	akibat kerusakan atau perubahan
Fungsi perlengkapan	sekat kedap, cofferdam, katup laut, saringan, anoda	tindakan yang tepat saat naik dok

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Membaca marka sarat dan memeriksa lambung timbul

Laode, masinis jaga di KM Pelita Samudra, kapal jaring insang berukuran 18 meter, memotret marka sarat sebelum berangkat pada Mei 2027. Pada marka haluan, permukaan air memotong angka "12" tepat di tengah tingginya. Pada marka buritan, permukaan air tepat di tepi atas angka "14". Dari gambar kapal, tinggi geladak D = 2,45 m. Dokumen kapal menetapkan lambung timbul

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

minimal 1,00 m. Tentukan (a) sarat haluan dan buritan, (b) sarat rata-rata, (c) trim, (d) lambung timbul dan apakah kapal boleh berangkat, serta (e) sarat maksimum. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Marka haluan: tengah angka "12" berarti 12 dm + 5 cm. Sarat haluan = 1,20 m + 0,05 m = **1,25 m**.
2. Marka buritan: tepi atas angka "14" berarti 14 dm + 1 dm = 15 dm. Sarat buritan = **1,50 m**.
3. Sarat rata-rata = (1,25 + 1,50) : 2 = 2,75 : 2 = **1,375 m**.
4. Trim = 1,50 − 1,25 = **0,25 m**. Buritan lebih dalam, jadi trim ke buritan.
5. Lambung timbul = D − sarat rata-rata = 2,45 − 1,375 = **1,075 m**.
6. Bandingkan dengan batas: 1,075 m lebih besar daripada 1,00 m, jadi memenuhi, dengan selisih 0,075 m (7,5 cm).
7. Sarat maksimum = 2,45 − 1,00 = **1,45 m**. Sarat sekarang 1,375 m, sehingga masih tersisa 0,075 m sebelum batas tercapai.
8. Periksa jebakan. Bila Laode lupa menambah 1 dm pada marka buritan (membaca "14" sebagai 1,40 m), sarat rata-rata terhitung 1,325 m dan lambung timbul terhitung 1,125 m, padahal keadaan sebenarnya 1,075 m. Kapal tampak 5 cm lebih aman daripada kenyataan.

Jawaban: sarat haluan 1,25 m dan buritan 1,50 m; sarat rata-rata 1,375 m; trim 0,25 m ke buritan; lambung timbul 1,075 m sehingga **memenuhi batas dan boleh berangkat**; sarat maksimum 1,45 m.

Contoh 2 — Memilih bentuk lambung untuk dua kapal

Koperasi nelayan di sebuah teluk dangkal pada pantai utara Jawa merencanakan dua kapal baru pada 2027. Kapal P akan mengumpulkan ikan dari banyak perahu kecil lalu mengantarnya ke pelabuhan. Ia memuat puluhan peti, bersandar di dermaga yang dangkal saat surut, dan berlayar di teluk yang relatif tenang. Kapal Q akan berangkat dari pelabuhan yang sama menuju laut terbuka selatan Jawa yang bergelombang tinggi, dan harus melaju cepat ke tempat ikan. Tentukan bentuk lambung yang paling cocok untuk masing-masing. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Tulis kebutuhan utama tiap kapal. P: **ruang muat besar, stabil, sarat dangkal**. Q: **cepat dan nyaman di ombak**.
2. Cocokkan dengan sifat bentuk (Gambar 4.3). Ruang muat besar dan sarat dangkal dipenuhi lambung **lebar** dengan dasar **datar atau membulat penuh**. Kecepatan dan ketahanan di ombak dipenuhi lambung **ramping berpenampang V**.
3. Kapal P: lambung lebar, dasar datar atau membulat penuh. Kelebihannya: muat banyak, geladak luas, stabil, sarat dangkal. Konsekuensinya: lebih lambat dan lebih boros, tetapi tidak masalah di teluk tenang.
4. Kapal Q: lambung ramping, penampang V. Kelebihannya: cepat dan mengiris ombak. Konsekuensinya: ruang muat dan stabilitas lebih kecil, sehingga muatan dan beban di geladak harus diatur rendah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Jawaban: kapal P berlambung **lebar dengan dasar datar/membulat penuh**; kapal Q berlambung **ramping berbentuk V**.

Contoh 3 — Menilai rencana melubangi sekat

KM Surya Bahari memiliki empat ruang kedap: ruang haluan, palka depan, palka belakang, dan kamar mesin. Lambung timbul saat muatan penuh 0,95 m. Menurut perhitungan galangan, bila satu ruang kemasukan air sampai penuh, sarat bertambah 0,35 m; bila dua ruang, sarat bertambah 0,80 m. Pada Juni 2027, Pak Hartono, pemilik kapal, ingin membuat lubang 60 cm × 80 cm pada sekat tubrukan antara ruang haluan dan palka depan, tanpa pintu kedap, supaya peti ikan mudah dipindah dari ruang haluan ke palka. Ardan, masinis kapal, harus menilai usul itu. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Tentukan fungsi sekat itu: sekat tubrukan membatasi air agar bila haluan bocor, hanya ruang haluan yang terisi. Lubang tanpa penutup kedap menghilangkan fungsi itu.
2. Hitung keadaan **bila sekat utuh** dan ruang haluan bocor: hanya satu ruang kemasukan air. Lambung timbul = 0,95 − 0,35 = **0,60 m**. Geladak masih jauh di atas air.
3. Hitung keadaan **bila sekat berlubang**: air dari ruang haluan mengalir ke palka depan, sehingga dua ruang terisi. Lambung timbul = 0,95 − 0,80 = **0,15 m**. Geladak nyaris menyentuh air, dan ombak kecil pun akan membanjirinya.
4. Bandingkan: lubang itu menurunkan lambung timbul dari 0,60 m menjadi 0,15 m, selisih 0,45 m, pada keadaan paling genting.
5. Jawab usul pemilik: **ditolak**. Bila awak atau peti perlu lewat, pasang **pintu kedap** pada sekat itu dan tutup menurut prosedur, dan bila pipa atau kabel perlu lewat, gunakan **penembus kedap**.

Jawaban: usul itu ditolak karena membuat dua ruang terisi air sekaligus; solusinya pintu kedap dan penembus kedap, bukan lubang terbuka.

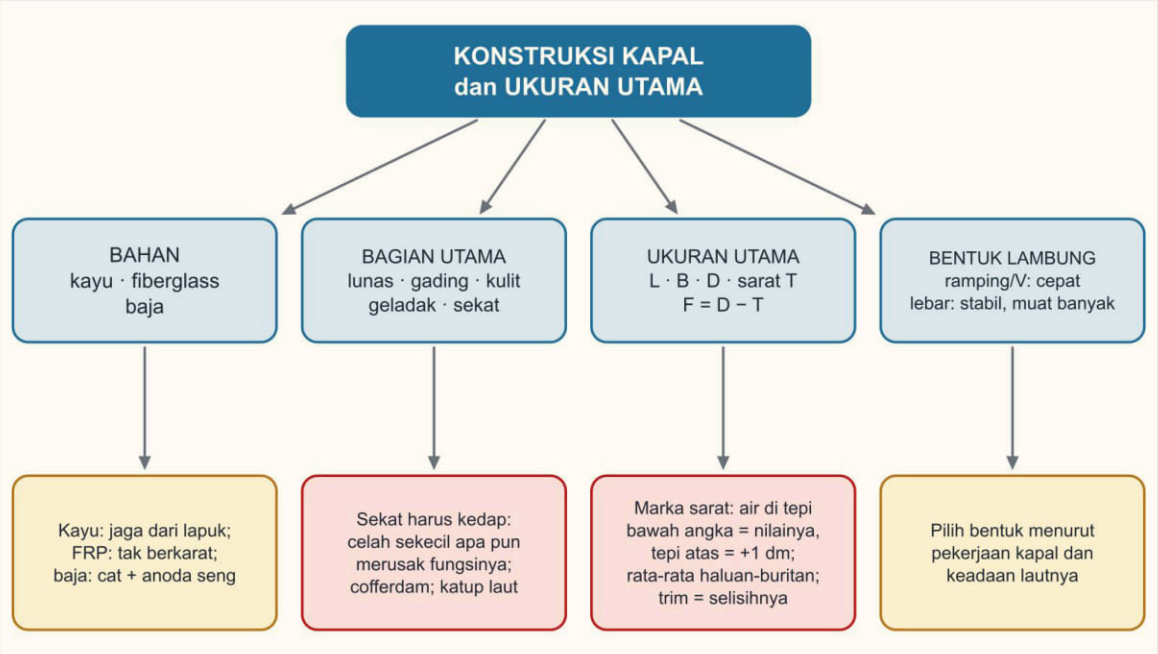
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Bagian utama lambung:** lunas (tulang punggung), gading (rusuk melintang), kulit (penutup), geladak (lantai atas), sekat (pembagi ruang).
- **Sekat kedap** hanya berfungsi bila tidak ada celah; kabel dan pipa lewat penembus kedap, orang lewat pintu kedap. **Cofferdam** memisahkan dua cairan dan tidak boleh dihilangkan.
- **Katup laut** harus bisa ditutup; **saringan sea chest** dibersihkan dari teritip; **anoda seng** diganti sebelum habis dan tidak dicat.
- **Ukuran utama:** L (LOA, LBP), B, D (dasar lunas ke geladak), T (dasar lunas ke air), F (air ke geladak). **F = D − T**; sarat maksimum = D − F minimal.
- **Marka sarat:** angka setinggi 10 cm; tepi bawah = nilai angka, tepi atas = tambah 10 cm, tengah = tambah 5 cm. Sarat rata-rata = (haluan + buritan) : 2; trim = selisih kedua sarat.
- **Bentuk lambung:** ramping/V cepat tetapi kecil muatan; lebar/datar stabil dan muat banyak tetapi lambat; pilih menurut pekerjaan kapal.

Gambar 4.4 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 4.4 Peta konsep konstruksi kapal dan ukuran utama: bahan, bagian, ukuran, dan bentuk lambung. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal konstruksi dan ukuran kapal:

1. **Tentukan jenis soalnya.** Soal fungsi dan akibat (bagian apa, rusak, lalu apa?), soal hitung (sarat, lambung timbul, trim), atau soal pilih bentuk (kapal untuk pekerjaan apa?).
2. **Pada soal fungsi,** tanyakan pada tiap pernyataan: *bagian ini untuk apa, dan apa yang hilang bila rusak?* Pernyataan yang menganggap kerusakan "kecil" atau "tidak berpengaruh" patut dicurigai bila menyangkut sekat, katup laut, atau cofferdam.
3. **Pada soal hitung,** tulis dulu ukuran yang diketahui beserta artinya (D, sarat, batas), lalu pilih rumus yang cocok: F = D − T, sarat rata-rata, atau trim. Setelah mendapat angka, **bandingkan dengan batas** yang diberikan, bukan hanya menghitung.
4. **Pada soal marka sarat,** tentukan dulu letak air terhadap angka (tepi bawah, tengah, atau tepi atas), baru jumlahkan. Lakukan untuk kedua marka.
5. **Pada soal pilih bentuk,** tulis kebutuhan utama tiap kapal, lalu cocokkan dengan sifat bentuk. Hindari memilih bentuk yang sama untuk dua kapal berbeda kebutuhan.
6. **Periksa jawabanmu:** apakah satuannya sama (meter dengan meter), dan apakah arah selisih benar (lambung timbul harus lebih kecil bila sarat naik).

Jebakan khas pada sub bab ini:

- **Sarat dikira lambung timbul.** Sarat diukur dari dasar lunas ke air, lambung timbul dari air ke geladak. Pengecoh sering memakai angka sarat sebagai "lambung timbul".
- **Celah kecil di sekat dikira tidak berpengaruh,** atau lubang yang "sudah dilewati kabel" dikira cukup. Sekat kehilangan fungsi kedapnya.
- **Membaca marka sarat di tepi bawah angka** padahal air di tepi atas, atau sebaliknya. Selisihnya 10 cm per angka.
- **Memakai satu marka sebagai sarat rata-rata,** terutama sarat buritan saja.
- **Selisih kecil dengan batas diabaikan.** Batas minimal harus terpenuhi; hitung selisihnya, jangan menafsirkan.
- **Hitungan benar tetapi keputusan salah.** Setelah tahu lambung timbul di bawah batas, tindakan yang tepat adalah mengurangi muatan, bukan berangkat dengan alasan "sedikit saja".
- **Katup laut yang macet dibiarkan terbuka** dan **anoda seng dicat** adalah kesalahan perawatan yang sering dijadikan pengecoh. Cofferdam yang "dimanfaatkan" menjadi ruang tangki juga.
- **Dua kapal yang kebutuhannya berbeda diberi bentuk lambung yang sama.** Bentuk dipilih menurut kebutuhan utama, jadi pekerjaan yang berbeda biasanya menuntut bentuk yang berbeda.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta dua hal sekaligus dari sebuah foto marka sarat: sarat rata-rata dan keadaan trim. Pakai aturan membaca marka sarat pada bagian 6 dan rumus sarat rata-rata. Baca marka haluan dan marka buritan secara terpisah dengan hati-hati, perhatikan posisi air terhadap angka, lalu bandingkan sarat kedua ujung untuk menentukan arah trim.

►. Sebelum berangkat dari Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap (2027), Masinis Reza memotret marka sarat (draft mark) KM Segara 3 di haluan dan buritan seperti pada gambar. Data ini dipakai untuk mencatat keadaan muat kapal di jurnal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sarat rata-rata dan keadaan trim kapal adalah ....



Tinggi setiap angka 10 cm; tepi bawah angka = sarat dalam desimeter (dm)

A. Sarat rata-rata 1,90 m dan kapal trim ke buritan
B. Sarat rata-rata 1,95 m dan kapal trim ke buritan
C. Sarat rata-rata 2,00 m dan kapal trim ke buritan
D. Sarat rata-rata 2,00 m dan kapal trim ke haluan
E. Sarat rata-rata 2,30 m dan kapal trim ke buritan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Marka sarat metrik: setiap angka setinggi 10 cm (1 dm) dan tepi bawah angka menunjukkan sarat bernilai angka itu (dm). Sarat rata-rata = (sarat haluan + sarat buritan) : 2. Trim ke buritan bila sarat buritan lebih besar.

Langkah:

1. Haluan: air tepat di tepi atas angka 16 → 16 + 1 = 17 dm = 1,70 m.
2. Buritan: air tepat di tepi atas angka 22 → 22 + 1 = 23 dm = 2,30 m.
3. Sarat rata-rata = (1,70 + 2,30) : 2 = 2,00 m.
4. Buritan lebih dalam (selisih 0,60 m) → trim ke buritan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: membaca kedua marka pada tepi bawah angka (1,60 m dan 2,20 m) → 1,90 m.
- **B.** ✗ Jebakan: hanya satu marka dibaca pada tepi bawah angka (1,60 + 2,30 atau 1,70 + 2,20) → 1,95 m.
- **C.** ✓ Haluan 1,70 m, buritan 2,30 m → rata-rata 2,00 m dan trim ke buritan.
- **D.** ✗ Jebakan: rata-rata benar, tetapi sarat buritan lebih dalam sehingga trim ke buritan.
- **E.** ✗ Jebakan: 2,30 m adalah sarat buritan saja, bukan sarat rata-rata.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk soal fungsi, tanyakan pada tiap pernyataan apa guna bagian itu dan apa yang hilang bila rusak. Untuk soal hitung, tulis ukuran yang diketahui, pilih rumus, lalu bandingkan dengan batas.

1. KM Sinar Harapan naik dok di Tegal (2027). Hasil pemeriksaan: (1) beberapa gading di kamar mesin menipis karena karat; (2) sekat kedap air antara kamar mesin dan palka diberi lubang baru untuk jalur kabel tanpa penutup kedap; (3) lunas bagian bawah tergores ringan; (4) lambung timbul kapal saat muatan penuh tinggal 25 cm, lebih kecil dari batas yang tercantum di dokumen kapal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang temuan tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Lubang kabel di sekat dapat dibiarkan karena kabel sudah mengisi sebagian besar lubangnya.
☐ B. Gading yang menipis mengurangi kekuatan lambung, sehingga perlu diperbaiki atau diganti.
☐ C. Sekat kedap air membatasi air di satu ruang bila bocor, sehingga lubangnya harus ditutup kedap.
☐ D. Goresan ringan di lunas lebih berbahaya daripada lubang di sekat karena lunas adalah bagian terbawah kapal.
☐ E. Lambung timbul yang terlalu kecil membuat geladak lebih mudah kemasukan air saat gelombang tinggi.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. KM Sentosa Jaya (2027) memiliki tinggi geladak (depth) 2,60 m diukur dari dasar lunas. Setelah memuat es dan perbekalan, sarat rata-ratanya 1,85 m. Pemilik menetapkan lambung timbul paling kecil 0,80 m sebelum kapal boleh berangkat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang tepat adalah ....

A. Lambung timbul 0,80 m, tepat di batas, berangkat
B. Lambung timbul 0,85 m, kapal boleh berangkat
C. Lambung timbul 1,85 m, kapal boleh berangkat
D. Lambung timbul 0,75 m, muatan perlu dikurangi
E. Lambung timbul 0,75 m, selisihnya kecil, berangkat

Kunci singkat: 1. B, C, E 2. D

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan dengan kata-katamu sendiri mengapa lubang kecil pada sekat kedap air lebih berbahaya daripada goresan ringan di lunas, dan mengapa lubang yang dilewati kabel tetap bukan sekat yang kedap?
- Bila diberi tinggi geladak, sarat, dan batas lambung timbul, dapatkah kamu menentukan apakah kapal boleh berangkat dan berapa sarat paling dalam yang masih diizinkan?
- **Yang harus kuingat:** F = D − T; baca marka sarat dari tepi bawah angka (tepi atas berarti tambah 10 cm); sekat dan katup laut hanya berguna bila kedap dan bisa ditutup.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-4.1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.2 · Stabilitas kapal: titik berat, titik apung, GM

SMKTKPI-4.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik menaruh materi ini pada elemen **konstruksi dan stabilitas kapal**, dengan batasan **perhitungan GM**. Itu berarti kamu diminta **menerapkan rumus stabilitas sederhana**, bukan hanya mengenal istilah. Soalnya biasanya berupa kasus kerja: masinis menghitung titik berat kapal untuk dua rencana muat, tiga kondisi pelayaran diberi data KM dan KG, atau kapal oleng dengan cara aneh sehingga awak harus menafsirkan sebabnya. Lalu soal bertanya **rencana mana yang aman, kondisi mana yang tidak memenuhi, atau apa yang sedang terjadi pada kapal**. Kata kunci pada soal seperti ini adalah **GM**, **batas minimal**, **KG**, dan **kondisi muat**.

Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda majemuk (benar–salah per pernyataan), dan kadang pilihan ganda kompleks. Hitungannya hanya pengurangan dan perhitungan rata-rata berbobot. Yang menentukan benar atau salah adalah **pemahamanmu tentang arti GM**. Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan fungsi titik K, B, G, dan M serta arti GM bagi kemampuan kapal kembali tegak;
- menghitung GM dengan rumus GM = KM − KG dan membandingkannya dengan batas minimal;
- menentukan arah perubahan KG (naik atau turun) akibat memuat, memakai bahan bakar, mencairnya es, atau memindahkan beban;
- menghitung KG baru dengan rumus KG baru = Σ(bobot × KG) : Σ bobot;
- membedakan kapal kaku dan kapal lemah dari cara olengnya, serta menjelaskan mengapa GM harus cukup, bukan sebesar-besarnya.

◆ KONSEP INTI

Pernahkah kamu mendengar awak berkata bahwa kapal yang sama terasa mantap saat berangkat, tetapi terasa lamban dan malas bangkit saat pulang? Kapal itu tidak berubah, yang berubah adalah apa yang ada di dalamnya. Saat berangkat, solar dan air penuh di tangki dasar, es menumpuk di dasar palka, dan geladak lengang. Saat pulang, tangki hampir kosong, es sudah mencair, ikan memenuhi palka, dan kadang peti-peti ditumpuk di atas geladak. Cara menyimpan dan memakai muatan menggeser letak titik berat kapal, dan itu mengubah kemampuan kapal kembali tegak setelah dimiringkan ombak atau angin. Ukuran kemampuan itu bernama **GM**. Sub bab ini menjelaskan apa itu GM, mengapa nilainya berubah, cara menghitungnya, dan batas yang harus dijaga.

1. Dua gaya yang selalu bekerja pada kapal

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

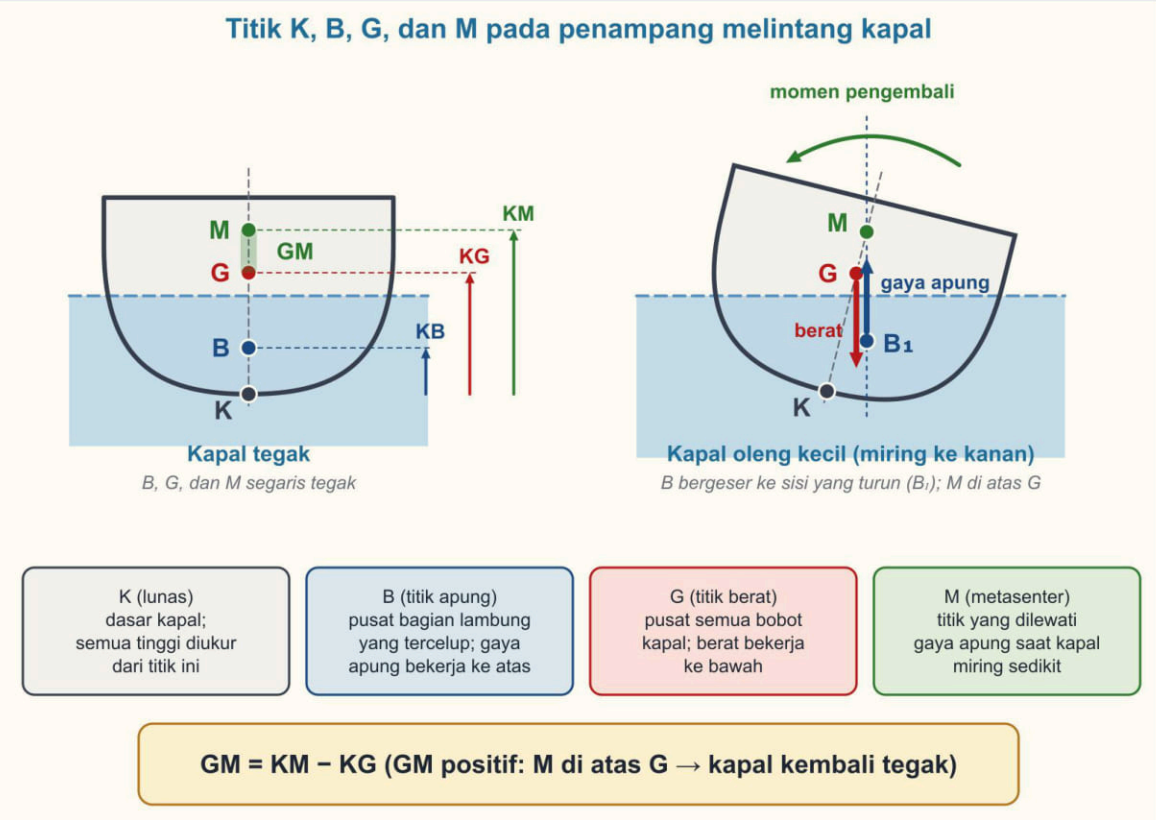
Pada kapal yang terapung tenang selalu ada dua gaya yang saling menyeimbangkan:

- **Gaya berat** menarik kapal ke bawah. Ia berasal dari seluruh isi kapal: lambung, mesin, solar, air, es, ikan, awak. Seluruh berat itu dianggap bekerja di satu titik, yaitu **titik berat** kapal, disingkat **G** (*center of gravity*).
- **Gaya apung** mendorong kapal ke atas. Menurut hukum Archimedes, besarnya sama dengan berat air yang dipindahkan lambung (sudah dibahas di sub bab 4.1). Gaya ini dianggap bekerja di satu titik, yaitu pusat bagian lambung yang tercelup, disebut **titik apung** atau pusat apung, disingkat **B** (*center of buoyancy*).

Selama kapal tegak, kedua gaya sama besar dan segaris, sehingga kapal diam. Titik berat G tidak ikut berpindah ketika kapal miring, karena ia ditentukan oleh letak muatan di dalam kapal. Titik apung B berpindah, karena bentuk bagian lambung yang tercelup berubah saat kapal miring. Perpindahan B inilah yang menolong kapal kembali tegak.

2. Titik K, B, G, M dan arti GM

Untuk membahas stabilitas, semua tinggi diukur dari satu titik acuan, yaitu **K**, dasar lunas. Lihat Gambar 4.5 sambil membaca.



Gambar 4.5 Titik K, B, G, dan M pada penampang melintang kapal; kiri: kapal tegak, kanan: kapal oleng kecil. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **K** adalah dasar lunas.
- **B** adalah titik apung. Jarak **KB** diukur dari K naik sampai B.
- **G** adalah titik berat. Jarak **KG** diukur dari K naik sampai G. Makin tinggi muatan berat diletakkan, makin besar KG.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **M** adalah **metasenter** (*metacentre*): titik tempat garis kerja gaya apung memotong garis tengah kapal ketika kapal miring **sedikit**. Jarak **KM** diukur dari K naik sampai M. Nilai KM bergantung pada bentuk lambung dan sarat, dan dibaca dari **buku stabilitas** kapal (hasil perhitungan galangan). Dalam soal, KM biasanya diberikan.
- **GM** adalah jarak dari G ke M, disebut **tinggi metasenter**. Ia mengukur seberapa jauh M berada di atas G.

Mengapa GM menentukan kemampuan kapal kembali tegak? Perhatikan panel kanan Gambar 4.5. Bila kapal miring sedikit, bentuk bagian lambung yang tercelup berubah, sehingga titik apung pindah dari B ke $\mathbf{B_1}$ pada sisi yang turun. Gaya apung sekarang bekerja ke atas melalui B_1 dan memotong garis tengah kapal di M. Gaya berat tetap bekerja ke bawah melalui G. Kedua gaya sekarang tidak segaris, sehingga membentuk **pasangan gaya** yang menimbulkan **momen** (momen adalah gaya dikali jarak tegak lurus dari garis kerjanya). Bila **M berada di atas G**, momen itu memutar kapal **kembali tegak**; ia disebut **momen pengembali**. Makin besar GM, makin besar momen pengembali, dan makin kuat kapal melawan miring.

Analogi yang mudah: kapal seperti bandul yang digantung di M dengan beban di G. Beban yang berada di bawah titik gantung selalu menarik bandul kembali ke tengah. Bila beban berada di atas titik gantung, seperti pensil yang ditegakkan di ujung jari, satu sentuhan saja membuatnya jatuh. Maka ada tiga keadaan:

- **GM positif** (M di atas G): kapal stabil, miring lalu kembali tegak.
- **GM nol** (M dan G berimpit): kapal ragu-ragu; ia tidak punya kekuatan untuk kembali tegak.
- **GM negatif** (M di bawah G): kapal tidak stabil; sekali miring ia justru makin miring dan tidak kembali tegak. Kapal seperti ini tidak boleh berlayar.

3. Rumus GM

Karena K, G, dan M terletak pada satu garis tegak dan semuanya diukur dari K, jarak GM adalah selisih jarak KM dan KG:

$$GM = KM - KG$$

Kamu bisa melihatnya di Gambar 4.5: dari K naik ke M sejauh KM, tetapi sebagian jarak itu (KG) sudah dipakai untuk mencapai G; sisanya, dari G sampai M, adalah GM. Contoh: bila KM = 2,90 m dan KG = 2,40 m, maka GM = 2,90 − 2,40 = 0,50 m.

Dari rumus ini ada dua hal yang perlu kamu pahami. Pertama, **KG kecil membuat GM besar**, jadi muatan berat sebaiknya diletakkan **rendah**. Kedua, kapal yang sama bisa punya GM berbeda pada saat berbeda, karena KG dan KM berubah mengikuti muatan. Karena itu GM dihitung untuk setiap **kondisi muat**, misalnya berangkat, di daerah penangkapan, dan pulang.

4. Batas GM minimal

GM yang positif **belum cukup**. Kapal di laut terus-menerus didorong angin, ombak, tarikan jaring yang berat di satu sisi, dan perubahan muatan yang mendadak. Semua itu

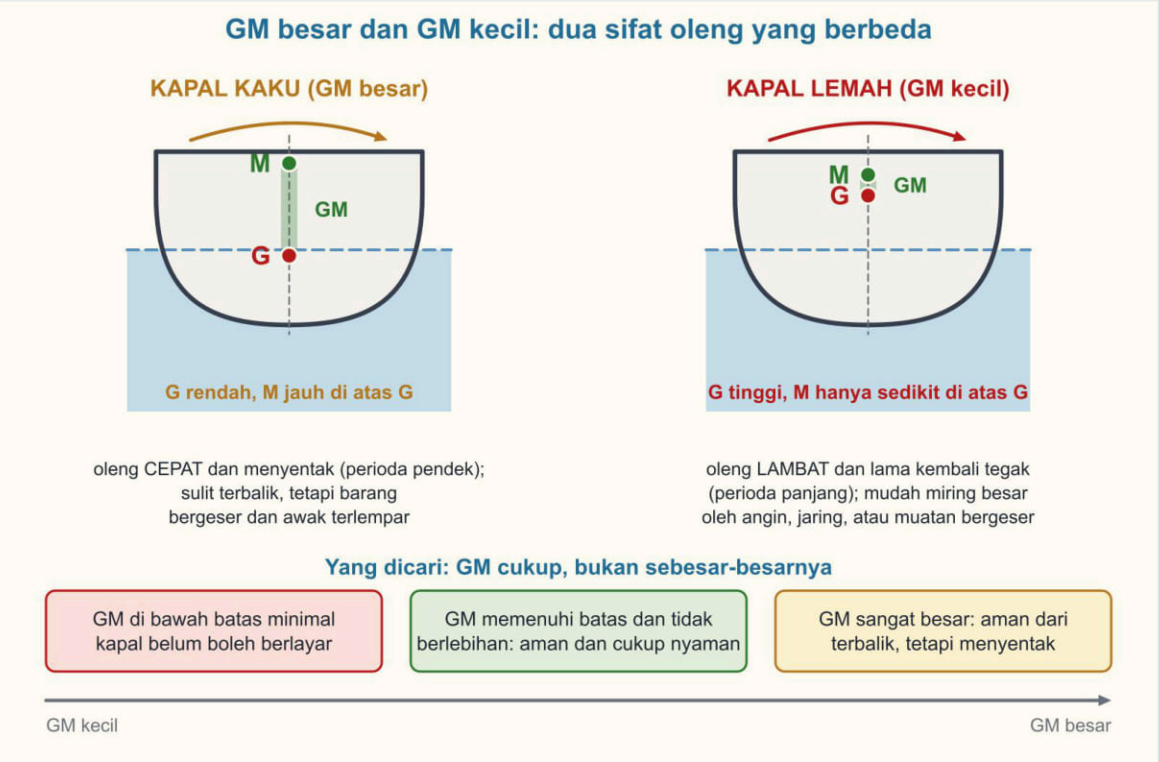
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

memiringkan kapal. Supaya kapal punya cadangan kekuatan pengembali, GM harus **tidak kurang dari batas minimal**. Batas itu tertera pada **buku stabilitas** atau dokumen kapal, dan pemilik boleh menetapkan batas yang lebih ketat. Sebagai gambaran, Kode Stabilitas Utuh IMO menganjurkan GM awal paling kecil **0,35 m** untuk kapal ikan berdek tunggal yang panjangnya 24 meter ke atas; kapal yang lebih kecil memakai ketentuan lain. Pada soal dan contoh di buku ini, batas selalu diberikan; pakailah angka itu, bukan angka kapal lain.

Aturan keputusannya sederhana. **GM ≥ batas minimal: memenuhi. GM < batas minimal: tidak memenuhi**, walaupun GM-nya positif dan selisih dengan batas hanya beberapa sentimeter. Batas harus terpenuhi pada **semua** kondisi muat, dan kondisi yang paling jelek menentukan boleh tidaknya kapal berlayar.

5. Kapal kaku dan kapal lemah

Apakah GM sebesar-besarnya lebih baik? Tidak. Lihat Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Kapal kaku (GM besar) dan kapal lemah (GM kecil) beserta sifat olengnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Besar GM menentukan **perioda oleng**, yaitu waktu satu ayunan penuh (dari tegak, miring ke satu sisi, ke sisi lain, sampai tegak lagi). Makin besar GM, makin pendek perioda olengnya.

- **Kapal kaku** (*stiff*) memiliki **GM sangat besar**. Momen pengembalinya kuat, sehingga kapal cepat kembali tegak: olengnya **cepat dan menyentak**. Kapal ini sangat aman dari risiko terbalik, tetapi tidak nyaman. Sentakan membuat barang bergeser atau jatuh, melemparkan awak, dan menekan konstruksi kapal. Kapal kaku biasanya terjadi bila muatan berat diletakkan sangat rendah, misalnya es dan air memenuhi dasar sementara geladak kosong.
- **Kapal lemah** atau **langsar** (*tender*) memiliki **GM kecil**. Momen pengembalinya lemah,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

sehingga olengnya **lambat dan lama kembali tegak**. Kapal ini lembut diayun, tetapi mudah miring besar oleh angin, tarikan jaring, atau muatan yang bergeser, dan risiko terbaliknya lebih besar. Kapal lemah biasanya terjadi bila banyak beban berada tinggi.

Karena itu yang dicari adalah **GM yang cukup**: memenuhi batas minimal, tetapi tidak berlebihan. Awak dapat memakai tanda sederhana: bila kapal oleng makin lambat dan lama bangkit dibanding biasanya, GM-nya sedang menurun dan stabilitas perlu diperiksa. Bila kapal oleng cepat dan menyentak, jangan menyimpulkan kapal itu "lebih stabil dan aman untuk semua hal": ia aman dari terbalik, tetapi barang dan awak harus diamankan.

6. Apa yang menaikkan dan menurunkan KG

KM kapal dibaca dari buku stabilitas, sedangkan KG berubah-ubah mengikuti letak setiap bobot. Pegang aturan arah berikut:

1. **Menambah bobot di atas G menaikkan G**; menambah bobot di bawah G menurunkan G. G selalu bergeser ke arah bobot yang ditambah.
2. **Mengurangi bobot dari bagian bawah menaikkan G**; mengurangi bobot dari bagian atas menurunkan G. G bergeser menjauhi bobot yang dikurangi.
3. **Memindah bobot ke atas menaikkan G**; memindah ke bawah menurunkan G.

Penerapannya di kapal ikan:

- **Solar dan air tawar di tangki dasar yang terpakai.** Bobot rendah hilang, sehingga KG **naik**, GM turun. Itu sebabnya kondisi pulang sering paling berat dari segi stabilitas.
- **Es di dasar palka.** Menambah bobot rendah, sehingga KG **turun**. Ketika es **mencair** dan airnya dibuang, bobot rendah berkurang, sehingga KG naik.
- **Ikan di palka bawah** memberi bobot rendah. **Peti ikan atau jaring basah di geladak** memberi bobot tinggi, dan jaring basah lebih berat dari jaring kering. Keduanya menaikkan KG.
- **Peralatan baru di atas** seperti tiang, derek, atau lampu di atap anjungan menambah bobot tinggi, sehingga KG naik.

Dua kesalahan paham sering terjadi. **Kapal yang lebih ringan tidak otomatis lebih stabil**, dan **kapal yang paling berat tidak otomatis paling tidak stabil**. Yang menentukan GM bukan berat total, melainkan letak titik berat terhadap M. Kapal penuh dengan muatan rendah bisa sangat stabil, sementara kapal setengah kosong dengan beban di geladak bisa sangat lemah.

7. Menghitung KG baru

Untuk menghitung GM kamu perlu KG pada kondisi muat tertentu. KG dihitung dari berat dan KG tiap bobot. Rumusnya berasal dari **momen**. Momen sebuah bobot terhadap lunas adalah **berat dikali jaraknya dari K** (yaitu KG bobot itu). Titik berat gabungan G harus memberikan momen total yang sama: berat total dikali KG. Maka:

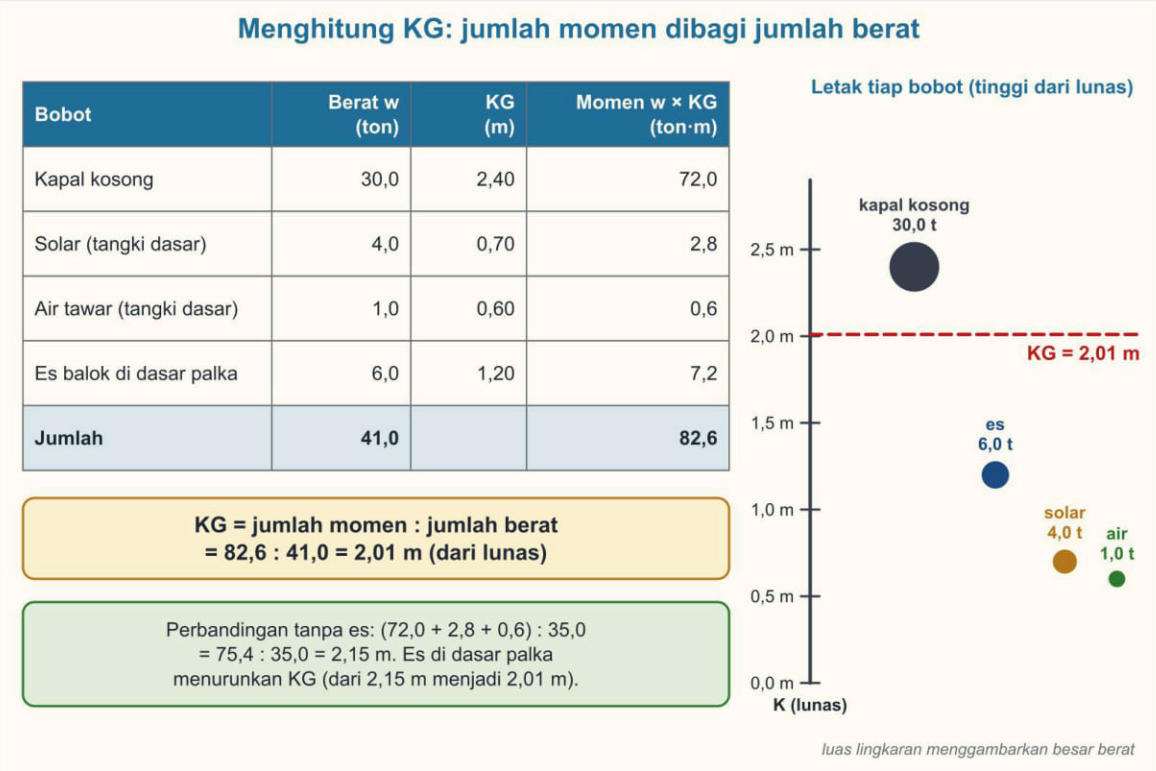
$$KG = \frac{\Sigma(\text{berat} \times KG\ \text{bobot})}{\Sigma\ \text{berat}}$$

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

atau, dengan kata lain, **KG = jumlah momen : jumlah berat**. Prosedurnya, dengan alasan tiap langkah:

1. **Buat tabel** dengan kolom bobot, berat, KG, dan momen. Alasannya: tabel menjaga tidak ada bobot yang terlewat.
2. **Masukkan semua bobot**, termasuk **kapal kosong** (lambung, mesin, alat tangkap), solar, air tawar, perbekalan, es, ikan, dan beban di geladak. Alasannya: bobot yang terlupa membuat KG meleset.
3. **Hitung momen tiap bobot** = berat × KG. Satuannya ton·meter bila berat dalam ton dan KG dalam meter.
4. **Jumlahkan berat dan jumlahkan momen.**
5. **Bagi jumlah momen dengan jumlah berat** untuk mendapatkan KG, lalu hitung **GM = KM − KG** dan bandingkan dengan batas.

Gambar 4.7 memberi contoh kecil beserta letak tiap bobot. Perhatikan bahwa kapal kosong yang berat dan berada tinggi (KG 2,40 m) menentukan sebagian besar KG, dan bahwa es di dasar palka **menurunkan** KG (dari 2,15 m tanpa es menjadi 2,01 m dengan es).



Gambar 4.7 Menghitung KG: jumlah momen dibagi jumlah berat, dengan letak tiap bobot pada skala tinggi dari lunas. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Ada dua rumus pintas yang berguna, keduanya turunan dari rumus di atas.

- **Menambah satu bobot** w dengan KG sebesar kg pada kapal berberat total W dan titik berat KG: KG baru = $(W \times \text{KG} + w \times kg) : (W + w)$.
- **Memindah satu bobot** w secara tegak sejauh d pada kapal berberat total W: perubahan KG = $w \times d : W$. Bila dipindah ke atas, KG naik sebesar itu; bila ke bawah, KG turun.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh: memindahkan 2 ton ke bawah sejauh 2 m pada kapal 60 ton menurunkan KG sebesar 2 × 2 : 60 ≈ 0,07 m.

Satu catatan: KM berubah sedikit bila sarat berubah. Pada perubahan muatan yang kecil, soal biasanya memberitahu bahwa KM dianggap tetap atau memberi KM yang baru. Pakai yang diberikan.

8. Cairan di tangki, air di geladak, dan hubungannya dengan GM

Hitungan KG di atas mengandaikan tangki **penuh atau kosong**. Bila tangki berisi **sebagian**, cairannya bergeser ke sisi yang turun setiap kali kapal miring. Pergeseran itu memperlemah kemampuan kapal kembali tegak, seakan-akan G naik, sehingga **GM efektif** menjadi lebih kecil daripada GM hitungan. Peristiwa ini disebut efek **permukaan bebas** (*free surface effect*). Contoh lain adalah **air lelehan es yang menggenang di dasar palka** dan **air laut yang menggenang di geladak** setelah dihantam ombak. Genangan di geladak berbahaya dua kali: ia menambah bobot tinggi dan menjadi permukaan bebas. Karena itu kapal punya **lubang pembebasan air** (*freeing port*) di pagar geladak untuk membuang air ke laut. Lubang ini tidak boleh tersumbat jaring atau keranjang, dan air lelehan es di palka dipompa keluar. Permukaan bebas dibahas rinci dengan hitungannya di sub bab 4.3; di sub bab ini kamu cukup tahu bahwa **tangki tidak penuh, genangan, dan air di geladak menurunkan GM**.

9. Memeriksa stabilitas sebelum dan selama pelayaran

Dari semua yang dipelajari, pemeriksaan GM mengikuti urutan:

1. **Tentukan kondisi muat** yang diperiksa: berangkat, di daerah penangkapan, pulang. Alasannya: muatan dan pemakaian bahan bakar berubah sepanjang pelayaran.
2. **Hitung KG** tiap kondisi dengan tabel momen, atau pakai KG yang diberikan.
3. **Hitung GM = KM − KG** untuk tiap kondisi, dengan KM yang sesuai.
4. **Bandingkan dengan batas minimal.** Satu kondisi saja yang di bawah batas membuat rencana tidak memenuhi.
5. **Bila tidak memenuhi, turunkan G atau perkecil beban tinggi.** Cara yang benar: pindahkan beban tinggi ke tempat yang lebih rendah; kurangi atau turunkan muatan di geladak; isi tangki dasar sampai **penuh** (misalnya air laut sebagai pemberat) bila kapal memilikinya; jangan menambah beban baru di atas. Cara yang salah: memindahkan beban dari bawah ke atas, atau mengisi tangki **setengah**.
6. **Hitung ulang** setelah tindakan, lalu catat.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menghitung KG dan GM saat berangkat

KM Karya Samudra, kapal jaring insang berukuran 22 meter, bersiap berangkat pada Agustus 2027. Dokumen stabilitasnya menetapkan GM minimal 0,40 m. Masinis Ramli mencatat muatan saat berangkat: kapal kosong 46,0 ton (KG 2,70 m); solar penuh di tangki dasar 6,5 ton (KG 0,60

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

m); air tawar penuh di tangki dasar 2,5 ton (KG 0,55 m); perbekalan dan awak 1,5 ton (KG 3,10 m); es balok di dasar palka 12,0 ton (KG 1,30 m). Pada kondisi ini KM = 2,95 m. Hitung KG dan GM, lalu tentukan apakah memenuhi batas. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Hitung momen tiap bobot (berat × KG): kapal kosong 46,0 × 2,70 = 124,2; solar 6,5 × 0,60 = 3,9; air tawar 2,5 × 0,55 = 1,375; perbekalan 1,5 × 3,10 = 4,65; es 12,0 × 1,30 = 15,6 (ton·m).
2. Jumlah berat = 46,0 + 6,5 + 2,5 + 1,5 + 12,0 = **68,5 ton**.
3. Jumlah momen = 124,2 + 3,9 + 1,375 + 4,65 + 15,6 = **149,725 ton·m**.
4. KG = 149,725 : 68,5 ≈ **2,19 m**.
5. GM = KM − KG = 2,95 − 2,19 = **0,76 m**.
6. Bandingkan dengan batas: 0,76 m ≥ 0,40 m, jadi memenuhi.

Jawaban: KG ≈ 2,19 m dan GM ≈ 0,76 m; **memenuhi batas minimal 0,40 m**.

Contoh 2 — Membandingkan tiga kondisi muat dan memperbaiki yang tidak memenuhi

Masinis Ramli kini memeriksa pelayaran penuh KM Karya Samudra (kapal yang sama, batas GM 0,40 m). Tabel berikut memuat berat tiap bobot (ton) pada tiga kondisi. KG tiap bobot dianggap tetap seperti pada Contoh 1; ikan di palka berkeg 1,50 m dan peti ikan di atas tutup palka berkeg 3,30 m. KM tiap kondisi diambil dari buku stabilitas. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

Bobot (KG, m)	Berangkat	Hari ke-6	Pulang
Kapal kosong (2,70)	46,0	46,0	46,0
Solar (0,60)	6,5	3,6	1,2
Air tawar (0,55)	2,5	1,5	0,6
Perbekalan (3,10)	1,5	1,0	0,4
Es di palka (1,30)	12,0	8,0	4,0
Ikan di palka (1,50)	0	9,0	20,0
Peti ikan di atas tutup palka (3,30)	0	0	3,0
KM (m)	2,95	2,80	2,66

Periksa ketiga kondisi, lalu bila ada yang tidak memenuhi, perbaiki dengan mengisi 2,5 ton air laut (KG 0,45 m) ke tangki ballast dasar sampai penuh. Setelah diisi, KM menjadi 2,65 m.

1. **Berangkat:** sudah dihitung pada Contoh 1: KG ≈ 2,19 m, GM ≈ 0,76 m.
2. **Hari ke-6:** berat = 46,0 + 3,6 + 1,5 + 1,0 + 8,0 + 9,0 = 69,1 ton. Momen = 124,2 + 2,16 + 0,825 + 3,1 + 10,4 + 13,5 = 154,185 ton·m. KG = 154,185 : 69,1 ≈ 2,23 m. GM = 2,80 − 2,23 = **0,57 m**, memenuhi.
3. **Pulang:** berat = 46,0 + 1,2 + 0,6 + 0,4 + 4,0 + 20,0 + 3,0 = 75,2 ton. Momen = 124,2 + 0,72 + 0,33 + 1,24 + 5,2 + 30,0 + 9,9 = 171,59 ton·m. KG = 171,59 : 75,2 ≈ 2,28 m. GM = 2,66 − 2,28 = **0,38 m**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Bandingkan: 0,38 m < 0,40 m, jadi kondisi pulang **tidak memenuhi** walaupun GM masih positif dan hanya kurang 0,02 m.
5. Perbaikan: tambah bobot rendah. Berat = 75,2 + 2,5 = 77,7 ton. Momen = 171,59 + 2,5 × 0,45 = 171,59 + 1,125 = 172,715 ton·m. KG = 172,715 : 77,7 ≈ 2,22 m. GM = 2,65 − 2,22 = **0,43 m**, memenuhi batas.
6. Catatan tindakan: tangki ballast harus diisi **penuh**, bukan setengah, supaya tidak menimbulkan permukaan bebas; lambung timbul juga diperiksa lagi karena sarat bertambah.

Jawaban: berangkat 0,76 m dan hari ke-6 0,57 m memenuhi; pulang 0,38 m **tidak memenuhi**. Setelah ballast penuh 2,5 ton di dasar, GM pulang 0,43 m dan memenuhi.

Contoh 3 — Menilai rencana memasang derek di atas kabin

Pak Santoso, pemilik KM Karya Samudra, ingin memasang derek ikan beserta tiang penopangnya di atas atap kabin. Beratnya 1,8 ton dan titik beratnya berada 5,40 m dari lunas. Kondisi terburuk kapal adalah kondisi pulang setelah ballast pada Contoh 2: berat 77,7 ton, jumlah momen 172,715 ton·m (KG ≈ 2,22 m), KM 2,65 m (anggap KM tetap karena tambahannya kecil), batas GM 0,40 m. Tentukan GM sesudah pemasangan, putuskan boleh atau tidak, lalu cari alternatif bila tidak boleh. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Pakai rumus menambah satu bobot. Karena W × KG sama dengan jumlah momen lama, KG baru = (jumlah momen lama + $w \times kg$) : ($W + w$) = (172,715 + 1,8 × 5,40) : (77,7 + 1,8).
2. Hitung pembilang: 172,715 + 9,72 = 182,435 ton·m. Penyebut: 79,5 ton.
3. KG baru = 182,435 : 79,5 ≈ **2,29 m**. KG naik dari 2,22 m menjadi 2,29 m.
4. GM baru = 2,65 − 2,29 = **0,36 m**.
5. Bandingkan: 0,36 m < 0,40 m, jadi rencana **tidak memenuhi** pada kondisi terburuk, walaupun pada kondisi berangkat (GM 0,76 m) pemasangan itu masih aman. Yang menentukan adalah kondisi paling berat, bukan yang paling nyaman.
6. Alternatif: letakkan derek lebih rendah, misalnya di geladak belakang dengan titik berat 3,00 m dari lunas. KG baru = (172,715 + 1,8 × 3,00) : 79,5 = 178,115 : 79,5 ≈ 2,24 m. GM = 2,65 − 2,24 = **0,41 m**, memenuhi batas.

Jawaban: pemasangan di atas atap kabin **tidak boleh** karena GM turun menjadi 0,36 m (di bawah 0,40 m); pemasangan lebih rendah di geladak belakang memenuhi dengan GM 0,41 m.

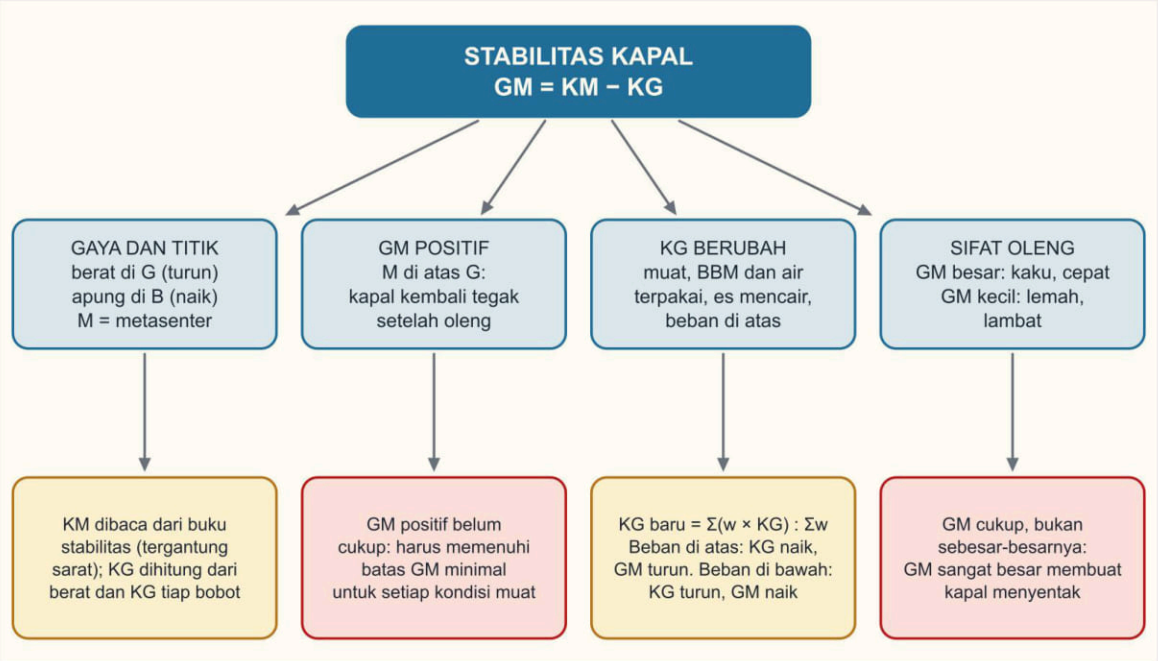
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Gaya berat** bekerja ke bawah di **G**; **gaya apung** bekerja ke atas di **B**; **M** adalah metasenter. Semua tinggi diukur dari **K**, dasar lunas.
- **GM = KM − KG.** GM positif berarti M di atas G dan kapal kembali tegak setelah miring; GM nol atau negatif berarti kapal tidak stabil.
- **GM positif belum cukup:** GM harus **≥ batas minimal** pada semua kondisi muat. Kondisi terburuk menentukan.
- **Kapal kaku** (GM sangat besar) oleng cepat dan menyentak; **kapal lemah** (GM kecil) oleng lambat dan lama kembali tegak. Yang dicari adalah GM yang cukup.
- **KG naik** bila bobot rendah dikurangi atau bobot ditambah di atas (BBM dasar terpakai, es mencair, beban di geladak, peralatan baru di atas); **KG turun** bila bobot ditambah di bawah.
- **KG baru = Σ(berat × KG) : Σ berat.** Menambah satu bobot: (W·KG + w·kg) : (W + w). Memindah tegak: perubahan KG = w·d : W.
- **Tangki tidak penuh, genangan, dan air di geladak** menurunkan GM efektif; freeing port tidak boleh tersumbat.

Gambar 4.8 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 4.8 Peta konsep stabilitas kapal: gaya dan titik, GM positif, perubahan KG, dan sifat oleng. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal stabilitas:

1. **Garis bawahi batas GM minimal** pada soal dan catat angkanya. Banyak pengecoh dibuat dari angka lain yang terlihat mirip.
2. **Tulis KM dan KG tiap kondisi atau rencana**, lalu hitung **GM = KM − KG** satu per satu. Jangan menebak "yang KG-nya paling besar pasti paling berbahaya" sebelum membandingkan dengan batas.
3. **Bandingkan tiap GM dengan batas**, bukan dengan nol dan bukan dengan GM kondisi lain. Tulis "memenuhi" atau "tidak memenuhi".
4. **Pilih tindakan atau kesimpulan** yang sejalan dengan arah KG: bobot dinaikkan membuat KG naik dan GM turun. Tindakan yang menurunkan KG (memindah beban ke bawah, mengisi tangki dasar sampai penuh) memperbaiki GM.
5. **Pada soal sifat oleng,** cocokkan gejala dengan GM: oleng cepat dan menyentak berarti GM sangat besar (kapal kaku), oleng lambat dan lama bangkit berarti GM kecil (kapal lemah). Lalu tanyakan apa yang dikatakan setiap pernyataan tentang risiko terbalik.
6. **Periksa pengurangan:** KM − KG harus menghasilkan angka dalam meter dengan dua desimal; pastikan bukan KG − KM.

Jebakan khas pada sub bab ini:

- **GM positif dikira cukup.** GM yang positif tetapi di bawah batas minimal tidak memenuhi. Selisih kecil dengan batas tidak menolong.
- **Kapal terberat dikira paling tidak stabil,** atau kapal yang lebih ringan dikira lebih stabil. Berat total bukan penentunya; letak titik berat yang menentukan.
- **GM sangat besar dikira selalu baik.** Kapal kaku aman dari terbalik tetapi menyentak, sehingga awak dan barang dalam bahaya.
- **Beban dipindah ke atas atau ditaruh di geladak demi kemudahan kerja.** Kemudahan mengambil muatan tidak boleh mengalahkan syarat GM.
- **Kondisi paling berat tidak diperiksa.** Pemeriksaan hanya pada kondisi berangkat bisa meloloskan rencana yang gagal pada kondisi pulang.
- **Angka batas tertukar,** misalnya memakai batas lain dari yang tertulis pada soal, atau mengurangkan KG dari KM dengan terbalik.
- **Kapal lebih ringan karena BBM habis dikira otomatis lebih stabil.** Bobot dasar yang berkurang menaikkan KG.
- **Memperbaiki dengan menaikkan bobot** atau membiarkan tangki setengah penuh. Solusi yang benar menurunkan G dan membuat tangki penuh atau kosong.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut membandingkan dua rencana penyimpanan muatan berdasarkan GM. Hitung GM tiap rencana dengan rumus pada bagian 3, bandingkan dengan batas minimal pada bagian 4, lalu perhatikan apa yang diminta soal: rencana yang tepat **beserta alasannya**. Alasan yang benar menyebut hubungan antara GM dan batas minimal, bukan sekadar positif atau negatif.

►. KM Bahari 09 (2027) akan memuat 4 ton es balok. Menurut buku stabilitas kapal, KM = 2,90 m. Masinis menghitung titik berat kapal (KG) untuk dua rencana: es disimpan di palka bawah → KG = 2,41 m; es ditumpuk di geladak atas agar mudah diambil → KG = 2,58 m. Pemilik kapal menetapkan GM minimal 0,35 m selama berlayar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana yang paling tepat beserta alasannya adalah ....

A. Palka bawah, karena GM-nya 0,49 m memenuhi batas minimal
B. Geladak atas, karena GM-nya 0,32 m masih bernilai positif
C. Geladak atas, karena selisih GM kedua rencana hanya 0,17 m
D. Kedua rencana, karena GM keduanya di atas 0,30 m dan aman
E. Kedua rencana memenuhi, dipilih geladak agar es mudah diambil

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: GM = KM − KG. Muatan yang diletakkan tinggi menaikkan KG sehingga GM mengecil. Kapal harus memenuhi GM minimal yang ditetapkan.

Langkah:
1. Palka bawah: GM = 2,90 − 2,41 = 0,49 m ≥ 0,35 m (memenuhi).
2. Geladak atas: GM = 2,90 − 2,58 = 0,32 m < 0,35 m (tidak memenuhi).
3. Pilih palka bawah.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ GM 0,49 m memenuhi batas 0,35 m.
• **B.** ✗ Jebakan: GM positif belum berarti memenuhi batas minimal 0,35 m.
• **C.** ✗ Jebakan: kecilnya selisih tidak penting; yang menentukan adalah apakah GM memenuhi batas 0,35 m.
• **D.** ✗ Jebakan: memakai batas 0,30 m, padahal pemilik menetapkan 0,35 m.
• **E.** ✗ Jebakan: kemudahan mengambil es tidak boleh mengalahkan syarat GM; rencana geladak tidak memenuhi.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Tulis dulu KM, KG, dan batas pada tiap kondisi, hitung GM, lalu bandingkan dengan batas sebelum memilih jawaban.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Masinis KM Barokah 11 (2027) menghitung stabilitas untuk tiga kondisi muat. Pemilik menetapkan GM minimal 0,35 m. Di bawah geladak ada gudang alat tangkap yang masih kosong.

Kondisi	Keterangan	KM	KG
Berangkat	tangki BBM dan air penuh, palka berisi es	2,85 m	2,35 m
Hari ke-10	BBM setengah, palka 40% ikan	2,80 m	2,42 m
Pulang	BBM 15%, palka penuh ikan, jaring basah ditumpuk di geladak	2,78 m	2,47 m

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan dan tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Kondisi berangkat paling berbahaya karena kapal paling berat; muatan dikurangi
B. Kondisi hari ke-10 paling berbahaya, karena GM-nya 0,38 m paling kecil
C. Kondisi pulang, GM 0,31 m; sebagian ikan dipindah dari palka ke geladak
D. Semua kondisi memenuhi, karena GM ketiganya masih bernilai positif
E. Kondisi pulang, GM 0,31 m; jaring basah dipindah ke gudang di bawah geladak

2. Setelah memuat 18 ton es balok di dasar palka dan mengisi penuh semua tangki dasar, KM Mutiara Hitam (2027) berlayar di gelombang 1,5 m. Kapal oleng sangat cepat dan menyentak: barang di dapur berjatuhan dan seorang awak terlempar ke dinding. Hitungan stabilitas menunjukkan GM jauh di atas batas minimal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Kapal dalam keadaan ini kurang stabil, sehingga risiko terbaliknya lebih besar daripada kapal ber-GM kecil.	○	○
Oleng yang cepat dan menyentak menunjukkan kapal "kaku" karena GM-nya sangat besar.	○	○
Awak perlu mengikat barang-barang lepas karena sentakan oleng dapat menggeser barang dan melukai awak.	○	○

Kunci singkat: 1. E 2. 1S 2B 3B

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan dengan kata-katamu sendiri mengapa GM yang positif belum cukup, dan mengapa GM yang sangat besar pun tidak selalu baik?
- Bila bahan bakar dan air di tangki dasar terpakai habis selama pelayaran, ke arah mana KG berpindah dan apa akibatnya pada GM? Bagaimana kamu memperbaikinya?
- **Yang harus kuingat:** GM = KM − KG dan harus ≥ batas minimal pada semua kondisi muat; bobot di atas menaikkan KG, bobot di bawah menurunkannya; KG baru = Σ(berat × KG) : Σ berat.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-4.2

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.3 · Permukaan bebas, muatan bergeser, dan beban gantung

SMKTKPI-4.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menganalisis stabilitas kapal** pada keadaan yang berubah-ubah, bukan hanya menghitung GM pada kapal yang diam. Soal akan menceritakan sebuah kapal ikan yang sedang berlayar atau bekerja: tangki solar tinggal separuh, ikan curah meluncur ke satu sisi, atau jaring berisi ikan menggantung di ujung tiang. Lalu soal menanyakan **tindakan yang tepat** atau **pernyataan yang benar**. Bentuk yang sering muncul adalah pilihan ganda kompleks (lebih dari satu jawaban benar), sehingga setiap pernyataan harus kamu nilai sendiri. Kata kunci pada soal seperti ini adalah **tidak penuh**, **bergeser**, **tergantung**, dan **miring**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan mengapa cairan yang tidak memenuhi tangki, palka, atau geladak menurunkan stabilitas, dan menghitung GM efektif dari angka koreksi yang diberikan;
- menjelaskan mengapa muatan curah dapat bergeser, apa fungsi papan sekat, dan tindakan apa yang tepat bila ikan sudah bergeser di laut;
- menghitung pengaruh beban gantung terhadap KG dan kemiringan kapal, serta menyebut cara memperkecilnya;
- menentukan cara memindah cairan antartangki tanpa memperburuk stabilitas;
- menilai dampak air di geladak dan air pemadam yang tertampung di dalam kapal.

NEXT LEVEL STUDY

◆ KONSEP INTI

Bayangkan sebuah kapal ikan yang pulang dari fishing ground setelah tiga minggu. Solar dan air tawar tinggal separuh di beberapa tangki. Es di palka sudah mencair dan menjadi genangan. Ikan di palka belum sempat diratakan. Ketika gelombang menghantam dari samping, kapal terasa berat sebelah, oleng pelan, dan lama kembali tegak. Tidak ada satu benda pun yang tampak rusak, tetapi semuanya **bergerak**. Itulah inti sub bab ini: stabilitas tidak hanya ditentukan oleh *berapa berat* dan *di mana letaknya* (sub bab 4.2), tetapi juga oleh *apakah beban itu diam atau ikut bergerak*.

Dari sub bab 4.2 kamu sudah tahu bahwa **GM = KM − KG** dan bahwa kapal makin aman bila GM makin besar (sampai batas wajar). Tiga keadaan di bawah ini punya akibat yang sama: GM mengecil, atau titik berat G bergeser ke satu sisi, sehingga kapal makin mudah miring dan makin lama kembali tegak.

Penyebab	Apa yang bergerak	Akibat pada kapal	Contoh di kapal ikan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Permukaan bebas	cairan di ruang yang tidak penuh	GM efektif mengecil, oleng lambat	tangki solar setengah, genangan air es di palka, air di geladak
Muatan bergeser	muatan curah yang tidak tertahan	kapal miring tetap	ikan curah meluncur ke satu sisi
Beban gantung	beban yang menggantung pada tiang atau derek	KG naik, G bergeser ke sisi tiang	jaring berisi ikan terangkat dengan *power block*

Istilah yang dipakai di sini: **Δ** (baca *delta*) adalah berat total kapal beserta isinya, dalam ton. **Momen** adalah berat dikalikan jarak (ton × meter), yaitu ukuran "kuat memutar" sebuah beban. **Tinggi dari lunas** artinya tinggi diukur dari dasar kapal, sama seperti KG.

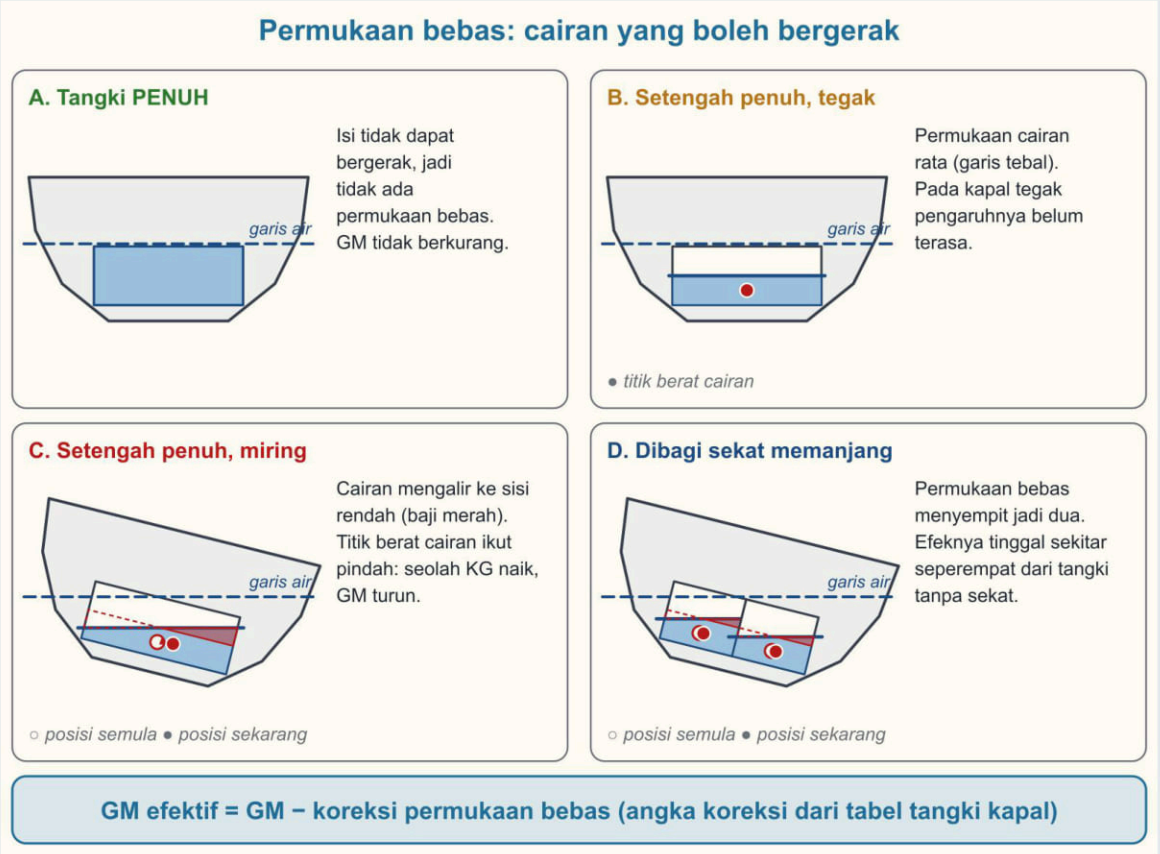
1. Permukaan bebas

Sebuah tangki yang **penuh** tidak punya ruang kosong. Ketika kapal miring, seluruh isinya tetap di tempat, seolah-olah satu benda padat. Tangki yang **kosong** tidak punya cairan. Masalah muncul pada tangki yang terisi sebagian. Permukaan cairannya bebas bergerak, dan karena itu disebut **permukaan bebas** (*free surface*). Tangki yang terisi sebagian sering disebut **tangki setengah penuh** (*slack tank*), walaupun isinya bisa seperempat atau tiga perempat.

Perhatikan Gambar 4.9. Pada kapal tegak (panel B), cairan rata dan belum terasa pengaruhnya. Ketika kapal miring (panel C), permukaan cairan tetap rata mengikuti air laut di luar, sehingga cairan **mengalir ke sisi rendah**. Titik berat cairan ikut pindah ke sisi rendah, dan berat cairan sekarang menambah dorongan yang memiringkan kapal lebih jauh. Pengaruhnya sama seperti menaikkan titik berat kapal: stabilitas yang tersisa lebih kecil daripada yang ditunjukkan GM biasa. Karena itu kita memakai **GM efektif**, yaitu GM yang sudah dikurangi pengaruh cairan bebas.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.9 Tangki penuh tidak memiliki permukaan bebas. Pada tangki setengah penuh yang miring, cairan pindah ke sisi rendah (baji merah) dan titik berat cairan ikut bergeser. Sekat memanjang memperkecil pengaruhnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Menghitung gerak cairan dari awal terlalu rumit, jadi kapal membawa **tabel tangki** atau buku stabilitas yang memberi angka **koreksi permukaan bebas** untuk tiap tangki (satuan meter). Cara memakainya sederhana:

GM efektif = GM − jumlah koreksi permukaan bebas semua tangki yang tidak penuh.

Beberapa fakta berikut menentukan angka koreksi dan cara mengurangi pengaruhnya.

- **Yang menentukan adalah luas dan lebar permukaan, bukan jumlah cairan.** Tangki yang terisi seperempat dan yang terisi tiga perempat kira-kira sama berbahayanya. Hanya tangki yang penuh atau kosong yang bebas dari masalah ini.
- **Lebar permukaan sangat berpengaruh.** Pengaruhnya naik kira-kira menurut pangkat tiga dari lebar permukaan. Tangki yang membentang selebar kapal, misalnya palka ikan, tangki RSW (air laut didinginkan, sub bab 5.2), atau tangki dasar yang lebar, jauh lebih berbahaya daripada tangki sempit. Tangki RSW yang sedang berlayar dijaga penuh atau dikosongkan, tidak dibiarkan setengah berisi.
- **Sekat memanjang memperkecil pengaruh.** Tangki yang dibagi dua oleh sekat memanjang (Gambar 4.9, panel D) hanya memiliki pengaruh sekitar seperempat dari tangki yang sama tanpa sekat.
- **Menyatukan dua tangki justru memperburuk.** Dua tangki kiri dan kanan yang dihubungkan lewat katup penghubung (*cross-over*) menjadi satu permukaan yang lebar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Terdengar seperti "menyeimbangkan", tetapi akibatnya jauh lebih buruk daripada dua tangki yang terpisah. Karena itu katup penghubung biasanya ditutup saat berlayar, kecuali sedang dipakai sesuai prosedur kapal.

- **Dua tangki setengah lebih buruk daripada satu tangki penuh dan satu kosong**, walaupun jumlah cairannya sama. Yang pertama menghasilkan dua permukaan bebas, yang kedua tidak menghasilkan satu pun.

Dari fakta-fakta itu lahir aturan kerja di kamar mesin: **jaga jumlah tangki setengah penuh sesedikit mungkin.** Saat memakai solar atau air tawar, habiskan satu tangki lebih dulu dan mulai dari tangki yang sudah setengah, jangan mengambil sedikit-sedikit dari banyak tangki sekaligus. Saat mengisi, penuhkan satu tangki sebelum pindah ke tangki berikutnya. Kata "penuh" di sini berarti sampai batas pengisian yang ditetapkan kapal, bukan sampai meluap; sub bab 4.4 membahasnya.

Permukaan bebas juga terjadi di tempat yang kurang kamu sangka:

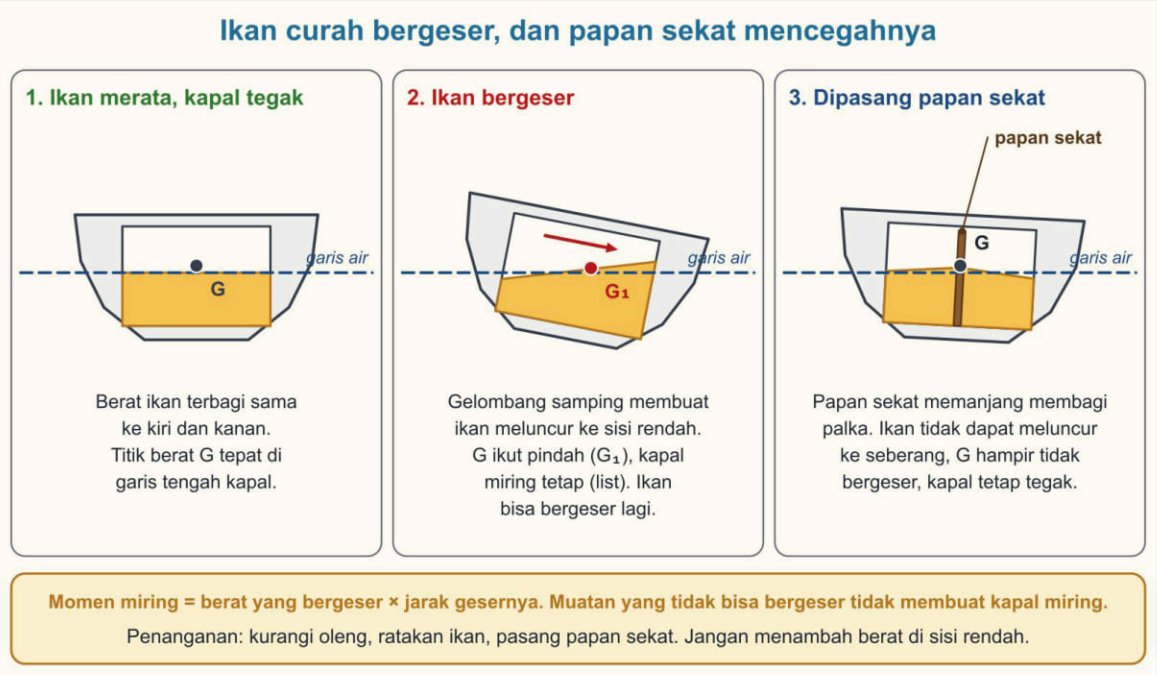
- **Genangan di dasar palka.** Air lelehan es yang menggenang di palka lebar adalah permukaan bebas yang besar. Pompa palka harus dijalankan agar air terbuang.
- **Air di geladak kerja.** Ombak yang masuk dan air cucian menggenang di geladak. Geladak kapal ikan memiliki **lubang pembebasan air** (*freeing port*), yaitu lubang di dinding geladak (*bulwark*) yang membuang air ke laut. Lubang itu harus bersih dari sisa ikan dan tali, serta tidak boleh dikunci atau disumbat. Kotak ikan kosong yang bertumpuk di geladak juga dapat menahan air.
- **Air pemadam** yang tertampung di dalam kapal (bagian 4).

Akibat akhirnya dapat kamu rasakan di kapal. GM efektif yang kecil membuat kapal oleng **lambat** dan lama kembali tegak (kapal lemah, lihat sub bab 4.2). Bila GM efektif turun di bawah batas minimal yang tertulis di buku stabilitas kapal, kapal tidak lagi dianggap aman. Bila GM efektif mencapai nol atau negatif, kapal tidak dapat tegak sendiri dan dapat miring terus ke satu sisi atau terbalik.

2. Muatan bergeser

Ikan hasil tangkapan sering dimuat **curah**, yaitu ditumpuk begitu saja di palka tanpa dipegang kotak atau sekat. Gelombang samping dan oleng yang kuat dapat membuat tumpukan itu **bergeser** (*cargo shift*) ke satu sisi, seperti pada Gambar 4.10 (panel 2).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.10 Ikan curah merata (1), ikan yang bergeser ke sisi rendah sehingga G ikut pindah (2), dan palka yang dibagi papan sekat memanjang (3). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Akibatnya bukan sekadar oleng. Berat yang berpindah ke satu sisi memberi **momen miring** sebesar *berat yang bergeser × jarak gesernya*. Kapal pun **miring tetap**, disebut *list*, dan tidak kembali tegak walaupun kemudi sudah lurus dan laut lebih tenang. Jangan campurkan dengan **oleng** (*roll*), yaitu gerak goyang bergantian ke kiri dan kanan karena gelombang. Oleng datang dan pergi; list menetap sampai penyebabnya hilang.

Makin besar kemiringan, makin mudah ikan bergeser lagi, dan itu menambah kemiringan: bahaya yang berantai. Besar kemiringan dapat dihitung. Kapal berhenti miring pada sudut tempat dorongan yang memiringkan sama dengan dorongan yang menegakkan. Dorongan penegak kapal untuk sudut kecil adalah **Δ × GM × sin θ**, sedangkan momen miring dari berat *w* yang berpindah sejauh *d* adalah **w × d × cos θ**. Menyamakan keduanya menghasilkan rumus

$$\tan\theta = \frac{w \times d}{\Delta \times GM}$$

dengan *w* berat yang bergeser (ton), *d* jarak geser mendatar (meter), Δ berat total kapal (ton), dan GM dalam meter (pakai GM efektif bila ada tangki yang tidak penuh). Besar sudut θ kamu peroleh dengan fungsi $\tan^{-1}$ pada kalkulator. Rumus ini cukup teliti sampai kemiringan kira-kira 10°. Dua pelajaran praktis muncul dari rumus itu: momen yang besar membuat miring besar, dan GM yang kecil juga membuat miring besar.

Mencegah muatan bergeser. Pasang **papan sekat** (*shifting board*), yaitu papan yang dipasang memanjang di palka agar tumpukan ikan terbagi dan tidak dapat meluncur ke seberang (Gambar 4.10, panel 3). Papan sekat dapat dilepas bila palka dikosongkan. Isi palka dengan padat dan rata, dan susun ikan berlapis dengan es agar tidak mudah meluncur.

Bila ikan sudah bergeser di laut, urutan berpikirnya adalah mengurangi bahaya dulu, lalu menghilangkan penyebab:

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. **Utamakan keselamatan awak.** Jangan menyuruh awak turun ke palka saat kapal masih oleng keras. Alasannya: awak yang terjepit atau terhempas di palka lebih berbahaya daripada kemiringan yang masih dapat ditahan.
2. **Kurangi kecepatan dan ubah haluan** agar gelombang tidak menghantam dari samping. Alasannya: oleng berkurang sehingga ikan tidak bergeser lagi dan awak dapat bekerja.
3. **Ratakan kembali ikan dan pasang papan sekat** setelah keadaan memungkinkan. Alasannya: hanya cara ini yang menghilangkan penyebab list.
4. **Jangan menambah berat di sisi rendah**, misalnya mengisi tangki di sisi itu. Alasannya: momen miring bertambah.
5. Memindah cairan ke tangki di sisi tinggi hanya koreksi sementara yang dihitung nakhoda dan kepala kamar mesin (KKM). Ia tidak pernah menggantikan langkah 3, dan menambah tangki yang tidak penuh berarti menambah permukaan bebas.

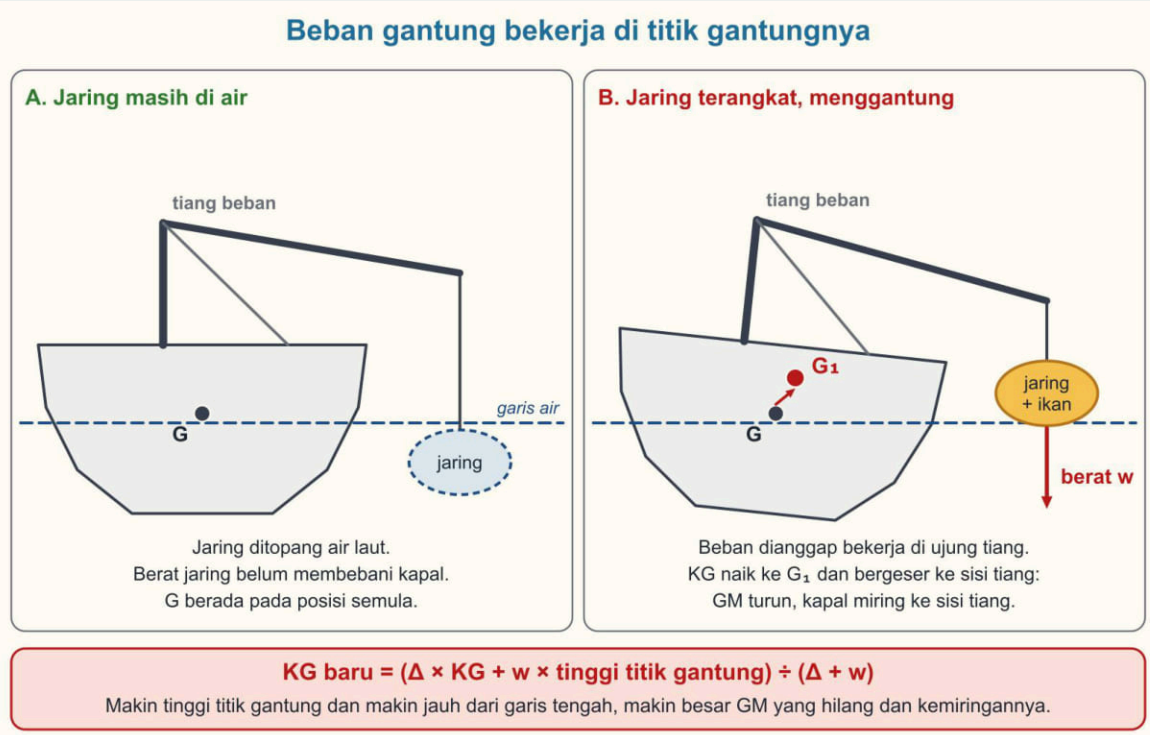
3. Beban gantung

Banyak pekerjaan di kapal ikan mengangkat sesuatu dengan tiang beban (*boom*) atau derek: menarik jaring dengan **power block** (katrol hidrolik di ujung tiang pada kapal pukat cincin), menaikkan keranjang ikan, atau memindah suku cadang. Beban yang **tergantung** memiliki sifat khusus: **titik berat beban gantung dianggap berada di titik gantungnya**, yaitu ujung tiang atau puncak derek. Beban itu bergoyang bebas, jadi ia selalu menarik lurus ke bawah dari titik gantung. Memperpanjang atau memperpendek tali tidak mengubah pengaruhnya pada KG.

Perhatikan Gambar 4.11. Pada panel A, jaring masih di air laut. Air menopangnya, sehingga berat jaring belum membebani kapal. Begitu jaring terangkat bebas dari air (panel B), berat w pindah ke kapal. Kapal menanggungnya **seolah-olah ia berada di ujung tiang**, tinggi di atas geladak dan di luar garis tengah kapal. Dua akibatnya langsung terjadi:

- **KG naik.** Dengan rumus dari sub bab 4.2 (jumlah momen dibagi jumlah berat), KG baru = $(\Delta \times \text{KG} + w \times h) \div (\Delta + w)$, dengan h tinggi titik gantung dari lunas. Karena h besar, KG naik jauh lebih banyak daripada bila beban yang sama diletakkan di palka, sehingga GM turun.
- **Kapal miring ke sisi tiang.** Beban berada sejauh d dari garis tengah, sehingga muncul momen miring $w \times d$ dan kapal miring ke sisi itu. Besarnya kamu hitung dengan rumus tan θ di atas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.11 Jaring di air tidak membebani kapal (A). Setelah terangkat, beban dianggap bekerja di ujung tiang: KG naik dan G bergeser ke sisi tiang (B). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Cara memperkecil pengaruh beban gantung mengikuti dua faktor penentunya (berat dan jarak), ditambah keselamatan awak:

- **Angkat bertahap**, bukan sekaligus. Berat yang menggantung pada satu waktu lebih kecil, jadi momennya lebih kecil. Tarikan yang cepat juga menimbulkan sentakan yang memiringkan kapal mendadak.
- **Pindahkan ikan dari kantong jaring ke palka sedikit demi sedikit**, supaya berat gantung berkurang dan berat berpindah ke tempat yang rendah.
- **Letakkan titik tarik serendah mungkin** dan **turunkan beban ke tempat rendah secepatnya**, lalu ikat. Beban yang dibiarkan menggantung lama membiarkan KG tetap tinggi.
- **Awak yang tidak bertugas menjauh dari sisi miring.** Berat awak di sisi rendah menambah momen miring, dan beban yang berayun dapat melukai mereka.
- **Jangan mencoba "menyeimbangkan" dengan memindah cairan ke sisi rendah.** Cairan itu menambah momen dan permukaan bebasnya melebar.

Pada kapal kecil, beban gantung yang terlalu berat atau terlalu tinggi dapat membuat kapal terbalik, sehingga pedoman keselamatan perikanan mengingatkan agar gaya tarik alat tangkap diambil dari titik serendah mungkin pada kapal.

4. Air di dalam kapal: geladak dan air pemadam

Air yang masuk ke dalam kapal buruk dalam dua hal sekaligus. Pertama, ia menambah berat di tempat yang tinggi dibandingkan dasar kapal, sehingga KG naik. Kedua, bila ia tertampung di ruang yang luas, ia menjadi permukaan bebas. Contohnya air yang menggenang di geladak kerja (ditangani freeing port yang bersih) dan **air pemadam**.

Memadamkan kebakaran dengan selang membuang ratusan liter air tiap menit. Air itu mengalir ke ruang di bawahnya. Bila ruang itu tidak punya saluran buang ke got (bilga), ia menjadi kolam di dalam kapal. Kapal yang berhasil memadamkan api dapat tiba-tiba menjadi miring dan oleng lambat karena air yang tertinggal. Tindakannya:

1. **Pantau kemiringan selama pemadaman**, bukan setelahnya. Alasannya: air bertambah terus selama selang menyala.
2. **Gunakan air secukupnya** untuk memadamkan api; jangan membanjiri ruangan.
3. **Buang air yang tertampung** secepat mungkin dengan pompa got, ejektor, atau pompa portabel, dan buka saluran buang bila ada.
4. **Koreksi kemiringan dengan membuang airnya**, bukan dengan menambah cairan lain di tangki sisi sebelahnya. Alasannya: tangki yang baru terisi sebagian menambah permukaan bebas, sementara genangan sumber masalah tetap ada.

5. Memindah cairan antartangki

Awak mesin sering memindah solar atau air dengan pompa transfer, misalnya dari tangki dasar ke **tangki harian** (tangki kecil yang letaknya tinggi di kamar mesin untuk pasokan mesin hari itu). Pemindahan itu mengubah tiga hal:

1. **KG.** Cairan yang naik ke tangki yang lebih tinggi menaikkan KG sebesar *w × (selisih tinggi)* ÷

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Δ. Memindah cairan ke tangki yang lebih rendah menurunkannya.

2. **Arah dan besar kemiringan.** Mengambil cairan dari satu sisi membuat sisi itu lebih ringan, sehingga kapal condong ke sisi lawannya. Aturan umumnya: **kapal miring ke sisi yang lebih berat**.
3. **Permukaan bebas.** Selama pemindahan, tangki sumber dan tangki tujuan sama-sama tidak penuh.

Karena itu pemindahan dilakukan **sedikit demi sedikit, bergantian dari tangki kiri dan kanan** bila keduanya ikut dipakai, dengan kemiringan dipantau (pertimbangan memilih tangki dibahas lagi di sub bab 4.4). Pemindahan yang tidak perlu dihindari saat gelombang besar.

6. Ringkasan: masalah, tindakan, dan yang keliru

Keadaan	Mengapa menurunkan stabilitas	Tindakan yang tepat	Tindakan yang keliru
Tangki atau palka tidak penuh	permukaan bebas: GM efektif mengecil	penuhkan atau kosongkan, kurangi jumlah tangki setengah, pompa genangan	menyatukan dua tangki lewat katup penghubung; membagi isi sama rata ke banyak tangki
Ikan curah bergeser	momen miring dari berat yang pindah	kurangi oleng, ratakan ikan, pasang papan sekat	menambah berat di sisi rendah; bekerja di palka saat oleng keras
Beban menggantung di tiang	KG naik, G bergeser ke sisi tiang	angkat bertahap, turunkan rendah, awak menjauh	mengangkat sekaligus dengan cepat; awak berkumpul di sisi miring
Air pemadam atau air geladak	berat tambahan dan permukaan bebas	pantau kemiringan, buang air, bersihkan freeing port	membiarkan air menggenang, mengisi tangki sisi lain

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — GM efektif dan tangki yang tidak penuh

KM Cakra Samudra pulang dari fishing ground pada Maret 2027. Tinggi metasenter (KM) kapal 3,20 m dan KG-nya 2,55 m. Buku stabilitas kapal menetapkan GM efektif minimal 0,40 m. Tabel tangki memberi koreksi permukaan bebas: tangki solar dasar yang lebar (setengah penuh) 0,11 m; tangki air tawar 1 (setengah) 0,06 m; tangki air tawar 2 (setengah) 0,06 m; genangan air di geladak kerja karena freeing port tersumbat sisa ikan 0,04 m. Kedua tangki air tawar sama besar dan terletak di garis tengah kapal. Kepala kamar mesin Kamaruddin diminta menilai keadaan dan memperbaikinya. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Hitung GM: 3,20 − 2,55 = 0,65 m.
2. Jumlahkan koreksi: 0,11 + 0,06 + 0,06 + 0,04 = 0,27 m.
3. GM efektif = 0,65 − 0,27 = 0,38 m. Angka ini kurang dari batas 0,40 m, jadi keadaan belum aman.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Tindakan pertama: bersihkan freeing port sehingga air geladak terbuang. Koreksi tinggal 0,23 m, GM efektif 0,42 m, lolos tetapi tipis.
5. Tindakan kedua: pindahkan seluruh air tawar tangki 2 ke tangki 1 dengan pompa. Karena masing-masing setengah, tangki 1 menjadi penuh dan tangki 2 kosong, sehingga kedua koreksi 0,06 m hilang. Pemindahan di garis tengah hanya mengubah trim sedikit dan tidak memiringkan kapal. Cara ini benar karena kedua tangki sama-sama setengah penuh; bila salah satu tangki sudah penuh, memindah sampai isinya sama justru membuat dua tangki setengah penuh.
6. Koreksi tersisa 0,11 m (tangki solar), sehingga GM efektif = 0,65 − 0,11 = 0,54 m.

Jawaban: GM efektif mula-mula 0,38 m (di bawah batas); setelah freeing port dibersihkan 0,42 m, dan setelah air tawar disatukan dalam satu tangki penuh menjadi 0,54 m.

Contoh 2 — Memindah solar ke tangki harian

KM Teluk Biru (Δ = 150 ton, KG = 2,50 m, KM = 3,20 m) berlayar pada Mei 2027. Awak mesin Hamdan akan memindah 3.000 L solar dari tangki dasar (KG tangki 0,6 m) ke tangki harian di kamar mesin (KG tangki 3,0 m, di garis tengah kapal). Tangki dasar kiri dan kanan masing-masing setengah penuh, dengan jarak pusat 1,5 m dari garis tengah. Koreksi permukaan bebas: tangki dasar kiri 0,05 m, kanan 0,05 m, tangki harian 0,02 m. GM efektif minimal kapal ini 0,45 m. Massa jenis solar 0,85 ton per meter kubik. Bandingkan dua rencana: (A) seluruhnya diambil dari tangki kiri; (B) 1.500 L dari kiri dan 1.500 L dari kanan, bergantian tiap 500 L. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Berat solar: 3 m^3 × 0,85 = 2,55 ton.
2. KG baru = 2,50 + 2,55 × (3,0 − 0,6) ÷ 150 = 2,50 + 0,041 = 2,541 m (pembulatan 2,54 m).
3. GM = 3,20 − 2,541 = 0,659 m. GM efektif = 0,659 − (0,05 + 0,05 + 0,02) = 0,539 m, di atas batas 0,45 m. Kedua rencana aman dari sisi GM.
4. Rencana A: berat 2,55 ton bergeser dari kiri ke garis tengah sejauh 1,5 m, momen miring = 2,55 × 1,5 = 3,825 ton·meter. tan θ = 3,825 ÷ (150 × 0,539) = 0,0473, jadi θ ≈ 2,7°, ke kanan (sisi kiri menjadi lebih ringan).
5. Rencana B: setelah 500 L dari kiri, momen = 0,5 × 0,85 × 1,5 = 0,64 ton·meter, θ ≈ 0,5°; setelah 500 L dari kanan, momen kembali nol. Selisih terbesar sepanjang pekerjaan hanya sekitar 0,5°.

Jawaban: KG naik dari 2,50 m menjadi sekitar 2,54 m dan GM efektif 0,54 m (aman). Rencana B lebih baik: kemiringan tidak lebih dari ±0,5°, sedangkan rencana A membuat kapal miring sekitar 2,7° ke kanan.

Contoh 3 — Menarik jaring insang dengan tiang beban

KM Mina Karunia, kapal jaring insang berukuran besar, menarik jaring berisi 5 ton ikan pada Juli 2027 dengan tiang beban di sisi kiri. Δ kapal sebelum jaring terangkat 150 ton, KG 2,60 m, KM 3,35 m. Titik gantung tiang berada 6,5 m dari lunas dan 2,8 m dari garis tengah kapal. Tangki cairan semua penuh atau kosong. Prosedur kapal membatasi kemiringan saat menarik jaring sampai 4°. KM dianggap tetap untuk penyederhanaan. Hitung kemiringan bila 5 ton diangkat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

sekaligus, lalu periksa apakah pengangkatan dua kali, masing-masing 2,5 ton, memenuhi batas. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Jaring dari air menambah berat pada kapal dan bekerja di titik gantung setinggi 6,5 m. Untuk 5 ton: Δ baru = 150 + 5 = 155 ton.
2. KG baru = (150 × 2,60 + 5 × 6,5) ÷ 155 = (390 + 32,5) ÷ 155 = 422,5 ÷ 155 = 2,726 m. GM baru = 3,35 − 2,726 = 0,624 m (semula 3,35 − 2,60 = 0,75 m).
3. Momen miring = 5 × 2,8 = 14 ton·meter. tan θ = 14 ÷ (155 × 0,624) = 0,1447, jadi θ ≈ 8,2° ke kiri. Angka ini melewati batas 4°, jadi mengangkat sekaligus tidak boleh.
4. Coba dua kali angkat, masing-masing 2,5 ton: Δ = 152,5 ton; KG = (390 + 2,5 × 6,5) ÷ 152,5 = 406,25 ÷ 152,5 = 2,664 m; GM = 3,35 − 2,664 = 0,686 m.
5. Momen miring = 2,5 × 2,8 = 7 ton·meter. tan θ = 7 ÷ (152,5 × 0,686) = 0,0669, jadi θ ≈ 3,8°, di bawah batas 4°. Sesudah angkatan pertama, ikan segera diturunkan ke palka sebelum angkatan kedua, sehingga kondisi awal angkatan kedua dianggap sama.

Jawaban: bila 5 ton diangkat sekaligus, kapal miring sekitar 8,2° ke kiri (melewati batas 4°). Dua kali angkat 2,5 ton menghasilkan sekitar 3,8°, memenuhi batas; angkatan terbesar yang masih memenuhi batas pada kapal ini kira-kira 2,6 ton.

Contoh 4 — Air pemadam di ruang istirahat awak

Pada Agustus 2027, KM Karang Jaya memadamkan api kecil akibat korsleting di ruang istirahat awak di bawah geladak dengan selang berdebit 30 m^3 per jam selama 20 menit. Ruang itu berukuran lebar 4 m dan panjang 5 m, dan saluran buang ke got di lantainya tersumbat sehingga air tidak keluar. Air laut bermassa jenis 1,025 ton per meter kubik. Δ kapal sebelum pemadaman 130 ton, KG 2,50 m, KM 3,10 m. Pusat berat air kira-kira 2,7 m dari lunas. Menurut tabel kapal, koreksi permukaan bebas untuk air sedalam itu di ruang tersebut 0,20 m. Batas GM efektif minimal kapal ini 0,40 m. Nilailah keadaan kapal sesudah pemadaman dan tentukan tindakan. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Volume air: 30 × (20 ÷ 60) = 10 m^3. Beratnya 10 × 1,025 = 10,25 ton, dan kedalaman air = 10 ÷ (4 × 5) = 0,5 m.
2. Δ baru = 130 + 10,25 = 140,25 ton.
3. KG baru = (130 × 2,50 + 10,25 × 2,7) ÷ 140,25 = 352,675 ÷ 140,25 = 2,515 m. GM = 3,10 − 2,515 = 0,585 m.
4. Karena air di ruang itu tidak memenuhi seluruh ruangan, kurangi koreksi permukaan bebas: GM efektif = 0,585 − 0,20 = 0,385 m (sekitar 0,39 m).
5. Bandingkan dengan batas 0,40 m: 0,385 < 0,40, sehingga kapal kurang stabil walaupun api sudah padam.
6. Tindakan: buka dan bersihkan saluran buangnya, lalu pompa air ke luar kapal dengan ejektor atau pompa portabel, dan pantau kemiringan selama pemadaman. Setelah air terbuang, GM kembali sekitar 0,60 m.

Jawaban: sesudah air tertampung, GM efektif ≈ 0,39 m, di bawah batas 0,40 m. Air harus dibuang segera; kemiringan dipantau selama pemadaman, tidak hanya sesudahnya.

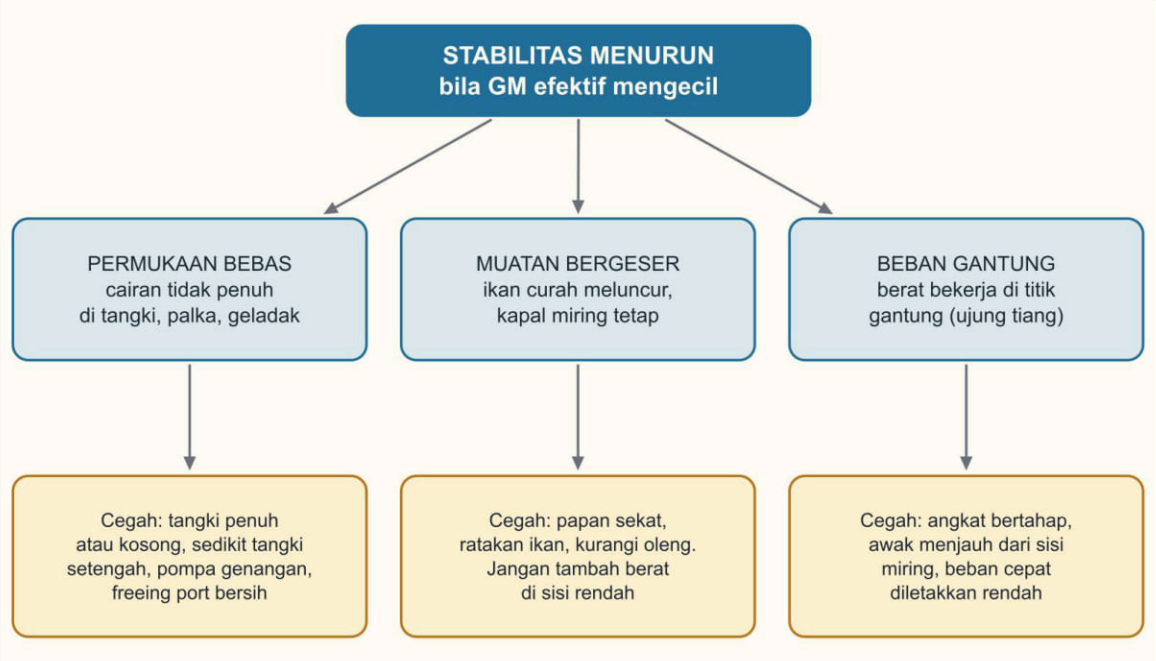
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Permukaan bebas** terjadi bila cairan memenuhi ruangan sebagian (tangki, palka, geladak). Pengaruhnya mengecilkan GM: **GM efektif = GM − koreksi**. Tangki penuh atau kosong tidak punya permukaan bebas.
- Kurangi jumlah **tangki setengah penuh**; jangan menyatukan tangki kiri dan kanan; sekat memanjang memperkecil pengaruhnya; buang genangan di palka; jaga freeing port bersih.
- **Muatan bergeser** menimbulkan **momen miring = berat yang bergeser × jarak** dan kapal **miring tetap**. Pencegahan: papan sekat, muatan padat dan rata. Penanganan: kurangi oleng, ratakan ikan, jangan tambah berat di sisi rendah.
- **Beban gantung** dianggap bekerja di **titik gantungnya** (ujung tiang): KG naik dan kapal miring ke sisi tiang. Angkat bertahap, turunkan rendah, awak menjauh dari sisi miring.
- Kemiringan sudut kecil: **tan θ = (w × d) ÷ (Δ × GM)**. Kapal miring ke sisi yang lebih berat.
- **Air pemadam** dan air geladak menambah berat sekaligus permukaan bebas: pantau selama pemadaman dan buang airnya.

Gambar 4.12 merangkum ketiganya dalam satu bagan.



Gambar 4.12 Tiga sumber penurunan stabilitas dan cara mencegahnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal stabilitas yang melibatkan cairan, muatan, atau beban gantung:

1. **Tandai bendanya.** Tulis apa yang bergerak: cairan tidak penuh, muatan curah, atau beban gantung. Setiap benda punya mekanisme sendiri.
2. **Tentukan akibatnya pada GM dan arah miring.** Tanyakan: apakah KG naik, GM efektif turun, atau berat pindah ke satu sisi? Ingat aturan **kapal miring ke sisi yang lebih berat**.
3. **Nilai tiap tindakan pada soal dengan dua pertanyaan.** Pertama, apakah ia menghilangkan penyebab atau hanya menutupi gejala? Kedua, apakah ia menambah tangki setengah penuh, menaikkan beban, atau menambah berat di sisi miring?
4. **Pada soal hitungan,** tulis rumusnya (KG baru, GM efektif, atau tan θ), masukkan angka dengan satuan, lalu periksa apakah hasilnya masuk akal (GM efektif tidak lebih besar dari GM biasa; sudut kecil).
5. **Pada soal berjawaban lebih dari satu,** nilai tiap pernyataan satu per satu, jangan membandingkan antarpernyataan.

Jebakan khas:

- **Memindah beban ke atas dikira aman.** Beban yang naik membuat KG naik; yang dicari adalah tempat yang lebih rendah.
- **Dua tangki setengah penuh dikira lebih baik daripada satu.** Permukaan bebas bertambah, tidak berkurang. Hanya tangki penuh atau kosong yang bebas masalah.
- **Membuka katup penghubung dikira menyeimbangkan.** Dua tangki menyatu menjadi satu permukaan lebar yang jauh lebih merugikan.
- **Menambah berat di sisi rendah dikira menguatkan.** Kemiringan justru bertambah.
- **Air pemadam dan air di geladak diabaikan** karena "api sudah padam". Airnya tetap menambah berat dan permukaan bebas.
- **Tindakan yang menghilangkan penyebab tetapi berbahaya** (bekerja di palka saat laut ganas) bukan jawaban terbaik. Keselamatan awak dan kecepatan kapal ikut dihitung.
- **Tindakan yang mengurangi gejala tanpa menghilangkan penyebab** (misalnya hanya mengubah haluan sementara ikan dibiarkan bergeser) tidak lengkap.
- **Beban gantung dikira bekerja di tempat asalnya.** Ia bekerja di titik gantung.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan kapal yang miring tetap setelah muatannya bergeser, lalu meminta langkah yang paling tepat. Pakai bagian 2 (muatan bergeser) dan Gambar 4.10. Pisahkan lebih dulu mana tindakan yang menghilangkan penyebab, mana yang hanya menutupi gejala, dan mana yang malah memperbesar kemiringan; perhatikan juga keselamatan awak.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. KM Anugerah 8 (2027) memuat ikan layang curah di palka tengah yang belum diberi papan sekat memanjang. Saat berbelok tajam di gelombang samping, sebagian ikan bergeser ke kanan, dan kapal tetap miring sekitar 6° ke kanan walaupun kemudi sudah lurus. Nakhoda meminta pertimbangan KKM sebelum memberi perintah ke kamar mesin. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Langkah yang paling tepat adalah ....

A. Mengurangi kecepatan dan mengubah haluan ke arah ombak, ikan tidak dirapikan
B. Mengisi tangki air tawar sisi kanan agar beban di sisi rendah lebih mantap
C. Mengurangi kecepatan, lalu ikan diratakan kembali dan papan sekat dipasang
D. Mengisi setengah tangki kosong sisi kiri, tanpa merapikan ikan yang bergeser
E. Ikan diratakan dan papan sekat dipasang, kecepatan penuh tetap dipertahankan

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Muatan curah yang bergeser membuat kapal miring tetap (list) dan dapat bergeser lagi. Kecepatan dikurangi agar oleng berkurang, muatan diratakan kembali, dan papan sekat memanjang dipasang agar muatan tidak bergeser lagi.

Langkah:
1. Penyebab: ikan curah bergeser karena tidak ada papan sekat.
2. Kurangi kecepatan → oleng dan hempasan gelombang berkurang selama awak bekerja.
3. Ratakan ikan dan pasang papan sekat → penyebab hilang.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: oleng berkurang, tetapi ikan yang bergeser tetap membuat kapal miring dan dapat bergeser lagi.
• **B.** ✗ Menambah berat di sisi rendah membuat kemiringan makin besar.
• **C.** ✓ Menghilangkan penyebab dan mencegah muatan bergeser lagi.
• **D.** ✗ Jebakan: kemiringan bisa berkurang, tetapi ikan masih dapat bergeser lagi dan tangki yang terisi setengah menambah permukaan bebas.
• **E.** ✗ Jebakan: penyebabnya diperbaiki, tetapi bekerja di palka saat kapal melaju kencang di gelombang samping membahayakan awak dan oleng besar dapat menggeser ikan lagi.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap pernyataan, tanyakan: apa yang bergerak, apakah KG naik atau GM efektif turun, dan ke arah mana kapal miring?

1. Saat kembali dari fishing ground (2027), KM Samudra 21 terasa oleng lambat dan lama kembali tegak. Kondisi cairan: tangki solar kiri dan kanan masing-masing berisi setengah, tangki air tawar 1 setengah penuh, tangki air tawar 2 (ukurannya sama) masih penuh, dan di dasar palka tergenang air lelehan es karena pompa palka belum dinyalakan. Kedua tangki solar dapat dihubungkan lewat katup penghubung (cross-over).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tindakan yang tepat untuk memperbaiki stabilitas kapal adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memompa genangan air lelehan es dari dasar palka ke luar kapal.
☐ B. Membuka katup penghubung agar solar kiri dan kanan mengalir bebas menyeimbangkan kapal.
☐ C. Memindahkan sebagian ikan dan es dari palka ke geladak agar dasar kapal lebih ringan.
☐ D. Memakai air tawar dari tangki 1 lebih dulu, tidak mulai mengambil dari tangki 2.
☐ E. Mengalirkan air dari tangki 2 ke tangki 1 sampai isi keduanya sama, agar beban terbagi rata.

2. KM Laut Mas (2027), kapal pukat cincin, menarik jaring berisi ikan dengan power block yang tergantung di ujung tiang (boom) sisi kanan. Kapal miring 8° ke kanan saat jaring diangkat. Tangki solar kiri dan kanan masing-masing setengah penuh dan dapat dihubungkan lewat katup penghubung, dan sebagian awak berkumpul di sisi kanan untuk menonton.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengangkat jaring sekaligus dengan cepat lebih aman karena waktu kapal miring menjadi singkat.
☐ B. Beban yang tergantung bekerja seolah-olah berada di ujung tiang, sehingga titik berat kapal naik dan bergeser ke kanan.
☐ C. Membuka katup penghubung tangki solar saat jaring diangkat membantu kapal kembali tegak.
☐ D. Awak yang tidak bertugas tidak berkumpul di sisi kanan agar beban di sisi miring tidak bertambah.
☐ E. Ikan dari kantong jaring dipindahkan ke palka secara bertahap agar beban gantung berkurang.

Kunci singkat: 1. A, D 2. B, D, E

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan dengan kata-katamu sendiri mengapa dua tangki setengah penuh lebih berbahaya daripada satu tangki penuh dan satu kosong, walaupun jumlah cairannya sama?
- Mengapa beban gantung yang terangkat dari air dianggap bekerja di ujung tiang, dan apa akibatnya pada KG?
- **Yang harus kuingat:** cairan bebas mengecilkan GM, muatan yang bergeser memiringkan kapal, dan beban gantung bekerja di titik gantungnya; selalu tanyakan *apa yang bergerak* dan *ke mana beratnya berpindah*.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-4.3

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 4.4 · Pengaturan muatan: sarat, trim, kemiringan

SMKTKPI-4.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan pengaturan muatan** di kapal penangkap ikan: apa yang dimuat lebih dulu, di mana ditaruh, dan bagaimana kapal dijaga tetap tegak selama muat, bongkar, dan pengisian tangki. Soal akan menceritakan pekerjaan nyata di pelabuhan perikanan, misalnya menerima solar, menyusun muatan sebelum trip, membongkar ikan dengan derek, atau menaruh tabung gas dan drum. Lalu soal menanyakan **rencana atau urutan yang paling tepat**. Sebagian soal berisi tabel atau gambar yang harus kamu baca, lalu kamu hitung selisih berat kiri dan kanan atau sisa ruang tangki. Kata kunci pada soal seperti ini adalah **urutan**, **kiri-kanan**, **batas pengisian**, dan **tempat aman**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan sarat, trim, dan kemiringan kiri-kanan, serta menghitung perubahan sarat dari berat yang dimuat;
- menghitung momen kiri dan kanan, lalu besar kemiringan kapal dari selisihnya;
- menyusun rencana mengisi beberapa tangki dengan batas pengisian, urutan, dan keseimbangan kiri-kanan;
- menentukan urutan memuat dan membongkar yang menjaga kapal tegak dan stabil;
- memilih tempat yang aman untuk tabung gas, bahan mudah terbakar, drum oli, dan es.

◆ KONSEP INTI

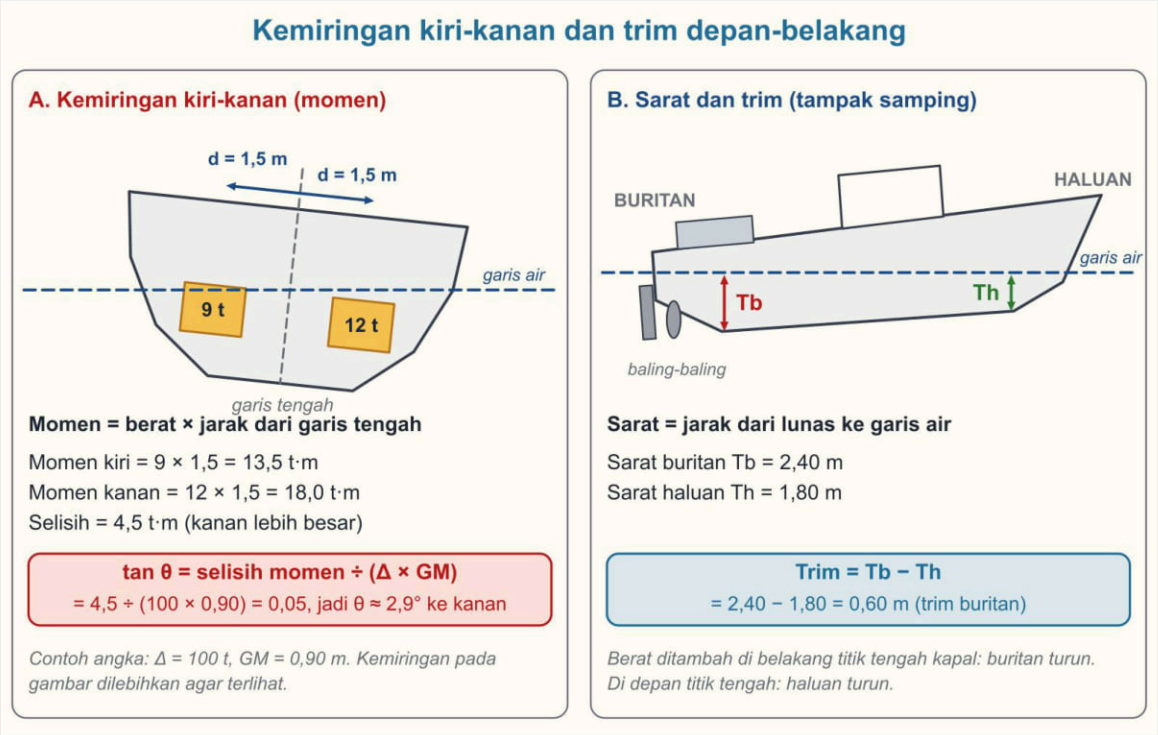
Pagi itu di pelabuhan perikanan, sebuah kapal ikan bersiap berangkat untuk trip sepuluh hari. Di dermaga menunggu solar, air tawar, bahan makanan, umpan beku, es balok, tabung gas untuk dapur, dan beberapa drum oli. Sehari sebelumnya, ikan hasil trip lama dibongkar dengan derek. Kepala kamar mesin (KKM) dan nakhoda tidak boleh memasukkan semuanya sembarangan. Mereka menyusun **rencana muat**: apa lebih dulu, apa belakangan, di tangki dan palka mana, dan sampai berapa banyak. Tujuannya satu: kapal berangkat dengan keadaan yang benar, yaitu **tegak, tidak terlalu dalam, tidak menungging, dan stabil**.

Keadaan itu diukur dengan tiga hal: **sarat**, **trim**, dan **kemiringan kiri-kanan**. Pada sub bab 4.1 kamu sudah mengenal sarat dan lambung timbul. Pada 4.2 dan 4.3 kamu belajar tentang KG, GM, dan hal yang menurunkan stabilitas. Sub bab ini menyatukan semuanya menjadi pekerjaan: bagaimana muatan diatur supaya tiga ukuran itu tetap baik.

1. Tiga ukuran keadaan kapal

Perhatikan Gambar 4.13. Panel B menunjukkan kapal dari samping, panel A menunjukkan penampang dari belakang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 4.13 Kiri: momen kiri dan kanan menentukan kemiringan. Kanan: sarat buritan, sarat haluan, dan trim. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Sarat (*draft*) adalah jarak tegak dari lunas (dasar kapal) sampai garis air, dibaca pada **marka sarat** di haluan dan buritan. Makin banyak muatan, makin berat kapal, makin dalam ia tenggelam, dan makin besar saratnya. Sarat tidak boleh melewati batas yang ditetapkan agar lambung timbul (sub bab 4.1) tidak habis. Besar kenaikan sarat dapat dihitung dengan **TPC** (*tons per centimetre*), yaitu berapa ton yang diperlukan untuk menambah sarat satu sentimeter. Angka TPC tertulis di tabel kapal. Alasannya: luas bidang garis air kapal tetap (untuk perubahan kecil), jadi setiap sentimeter tambahan sarat membutuhkan jumlah ton yang sama. Karena itu:

kenaikan sarat (cm) = berat yang dimuat (ton) ÷ TPC (ton per cm).

Trim adalah selisih antara sarat buritan dan sarat haluan: **trim = sarat buritan − sarat haluan**. Bila buritan lebih dalam, kapal mengalami **trim buritan** (menungging); bila haluan lebih dalam, **trim haluan**; bila sama, kapal berada pada **sarat rata** (*even keel*). Trim berubah menurut letak muatan di sepanjang kapal: berat ditambahkan di belakang titik tengah kapal membuat buritan turun dan haluan naik, sedangkan berat di depan titik tengah membuat haluan turun. Trim yang berlebihan ke arah mana pun mengganggu. Trim haluan mengangkat baling-baling dan kemudi sehingga kurang efektif, sedangkan trim buritan yang besar mengangkat haluan dan mengurangi lambung timbul di buritan. Banyak kapal ikan sengaja dibuat sedikit trim buritan agar baling-baling terbenam penuh.

Kemiringan kiri-kanan dibedakan menjadi dua. **Kemiringan sementara** (*heel*) terjadi karena gaya dari luar atau gaya yang bekerja sebentar, misalnya angin, belokan tajam, atau beban gantung. **Kemiringan tetap** (*list*) terjadi karena berat di dalam kapal tidak seimbang antara kiri dan kanan, dan menetap sampai berat itu diatur ulang. Pengaturan muatan bertujuan mencegah *list* dan menjaga *heel* tetap kecil.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Momen kiri-kanan dan kemiringan

Berat di dalam kapal memutar kapal ke arah sisinya, dan kekuatan putarnya bergantung pada dua hal: **besar beratnya** dan **jauhnya dari garis tengah kapal**. Perkalian keduanya adalah **momen**:

momen = berat × lengan, dengan lengan = jarak mendatar dari garis tengah kapal ke pusat berat beban.

Berat di kiri menghasilkan momen ke kiri, berat di kanan menghasilkan momen ke kanan. Kapal tegak bila **jumlah momen kiri sama dengan jumlah momen kanan**. Bila tidak sama, selisihnya menjadi **momen miring**, dan **kapal miring ke sisi yang momennya lebih besar**, yaitu sisi yang lebih berat. Besar kemiringannya (untuk sudut kecil, sampai sekitar 10°), seperti pada sub bab 4.3, adalah

$$\tan\theta = \frac{\text{selisih momen}}{\Delta \times GM}$$

dengan Δ berat total kapal (ton) dan GM dalam meter. Pada Gambar 4.13 (panel A), momen kiri 9 × 1,5 = 13,5 ton·meter dan momen kanan 12 × 1,5 = 18,0 ton·meter. Selisihnya 4,5 ton·meter. Dengan Δ = 100 ton dan GM = 0,90 m, tan θ = 4,5 ÷ 90 = 0,05, jadi kapal miring sekitar 2,9° ke kanan. Dua hal membuat kapal makin miring: selisih momen makin besar, atau GM makin kecil.

Menegakkan kapal yang miring tetap berarti menghapus selisih momen. Tiga cara yang sah, dan semuanya dapat dihitung terlebih dahulu:

1. **Memindahkan berat dari sisi berat ke sisi ringan.** Berat *w* yang dipindah menghapus selisih sebesar *w × (lengan asal + lengan tujuan)*. Jadi *w = selisih ÷ (jumlah kedua lengan)*.
2. **Menambah berat di sisi ringan**, misalnya mengisi tangki di sisi itu. Berat tambahan *w = selisih ÷ lengan tangki*.
3. **Mengurangi berat di sisi berat.**

Hitung dulu, jangan mencoba-coba. Memindah terlalu banyak membuat kapal miring ke arah sebaliknya.

> **Pengayaan.** Tidak semua kemiringan berasal dari momen kiri-kanan. Bila GM menjadi nol atau negatif, kapal bisa miring ke satu sisi walaupun beratnya simetris dan tidak mau kembali tegak. Keadaan itu disebut *loll*. Praktik pelayaran yang lazim menyarankan agar, bila kemiringan diduga akibat *loll*, tangki di sisi rendah diisi lebih dulu sebelum tangki sisi tinggi, sebab mengisi sisi tinggi lebih dulu dapat membuat kapal tiba-tiba berbalik ke sisi lain. Hal ini bukan materi soal TKA, tetapi menjelaskan mengapa KKM menghitung dulu dan tidak menebak.

3. Mengisi dan mengosongkan tangki

Mengisi tangki solar dan air tawar adalah pengaturan muatan yang paling sering dilakukan. Prosedurnya, beserta alasannya:

1. **Ukur isi awal setiap tangki** (*sounding*) dan catat. Alasannya: tanpa angka awal, kamu tidak bisa menghitung sisa ruang dan tidak tahu kapal sedang miring ke mana.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. **Hitung ruang yang boleh diisi.** Tiap kapal menetapkan **batas pengisian**, yaitu persentase kapasitas tangki yang tidak boleh dilampaui. Alasannya: cairan memuai bila menjadi hangat (solar dan air), dan tangki yang terlalu penuh meluap lewat **pipa udara** (*air pipe*). Solar yang meluap ke laut adalah pencemaran. Angka batasnya ditetapkan tiap kapal, jadi baca buku prosedur kapalmu, jangan menghafal satu angka.
3. **Periksa kemiringan awal dan rencanakan akhir yang seimbang.** Bila kapal miring, isi tangki di **sisi yang lebih ringan** lebih dulu. Alasannya: setiap liter yang masuk ke sisi itu mengurangi selisih momen.
4. **Isi bergantian kiri dan kanan sedikit demi sedikit** dan pantau kemiringan. Alasannya: mengisi satu sisi sampai penuh dahulu membuat kapal miring ke sisi itu.
5. **Utamakan tangki yang akan diisi sampai batas** daripada menyebarkan isi ke banyak tangki yang tidak penuh. Alasannya: tangki yang tidak penuh menambah permukaan bebas (sub bab 4.3).
6. **Isi tangki harian lewat pompa transfer dari tangki dasar**, bukan langsung dari sumber luar, bila aturan kapal menetapkan begitu. **Tangki harian** adalah tangki kecil yang letaknya tinggi di kamar mesin untuk pasokan mesin sehari. Alasannya: bahan bakar yang diterima dari luar dapat membawa air dan kotoran, sehingga diendapkan dan diperiksa dulu di tangki dasar. Tangki harian yang kecil juga mudah meluap bila diisi langsung.
7. **Tutup semua tutup tangki dan pipa udara, periksa tidak ada rembesan, lalu catat.**

Pada pemakaian, dua tuntutan kadang bertarik-tarikan. Menghabiskan satu tangki dulu mengurangi permukaan bebas, tetapi bila tangki itu berada di satu sisi, kapal menjadi miring. Cara menyelesaikannya adalah menghitung: bila ada tangki di garis tengah, pakai lebih dulu; bila hanya ada pasangan tangki kiri-kanan, pakai keduanya bergantian supaya kapal tetap tegak, dan hitung GM efektif dengan koreksi keduanya.

4. Urutan muat dan bongkar

Memuat. Rencana muat mengikuti lima alasan:

1. **Berat besar di dasar lebih dulu.** Tangki solar dan air tawar di dasar kapal terisi pertama. Alasannya: titik berat rendah (KG kecil), sehingga kapal stabil selama muatan lain dimasukkan.
2. **Barang berat ditaruh rendah, tidak pernah di tempat tinggi.** Alat tangkap cadangan dan barang berat lain disimpan di gudang bawah geladak atau palka dan diikat, tidak di atap anjungan. Alasannya: berat yang tinggi menaikkan KG (sub bab 4.2).
3. **Kiri dan kanan seimbang.** Muatan diatur simetris, atau tiap tahap dibuat seimbang. Alasannya: mencegah *list* sejak awal.
4. **Muatan yang cepat rusak atau mencair dimuat paling akhir, menjelang berangkat.** Umpan beku dan es masuk terakhir. Alasannya: makin lama berada di luar ruang dingin, makin banyak mencair, dan es yang mencair berubah menjadi air yang menggenang di palka (permukaan bebas, sub bab 4.3).
5. **Periksa sarat dan trim di marka sarat setelah selesai**, dan pastikan masih ada sisa ruang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

sebelum batas marka.

Perhatikan satu hal tentang es: berat es **berkurang** karena mencair sebelum berangkat. Perhitungan berat dan sarat memakai es yang **tinggal pada saat berangkat**, bukan seluruh es yang dimuat pagi hari. Air lelehan harus dipompa keluar. Gambar 4.14 memuat contoh rencana muat lengkap dengan sarat di setiap tahap (dihitung pada Contoh 4).

Contoh rencana muat satu trip: berat besar dan rendah lebih dulu

Urutan	Muatan	Bobot (t)	Ditaruh di	Alasan	Sarat sesudah (m)
1	Solar 9.000 L	7,65	Tangki dasar, diisi kiri-kanan bergantian	Berat besar di dasar: KG rendah, kapal stabil	1,88
2	Air tawar 2.500 L	2,50	Tangki dasar	Rendah dan merata ke kiri-kanan	1,92
3	Perbekalan makan	1,20	Gudang di bawah geladak	Berat diletakkan rendah	1,94
4	Tali dan pelampung cadangan	1,80	Gudang bawah geladak, diikat	Barang berat tidak diletakkan di tempat tinggi	1,97
5	Umpan beku	2,50	Ruang beku	Cepat rusak bila terlalu lama dimuat	2,01
6	Es balok	14,00	Palka	Mencair sejak dimuat: masuk paling akhir	2,24

Sarat awal 1,75 m; TPC = 0,60 t/cm; sarat maksimum menurut marka 2,40 m.

Sarat naik = bobot ÷ TPC. Setelah semua dimuat sarat 2,24 m: masih tersisa 0,16 m sebelum batas marka.

Gambar 4.14 Contoh rencana muat satu trip: bobot, tempat, alasan, dan sarat setelah tiap muatan masuk. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

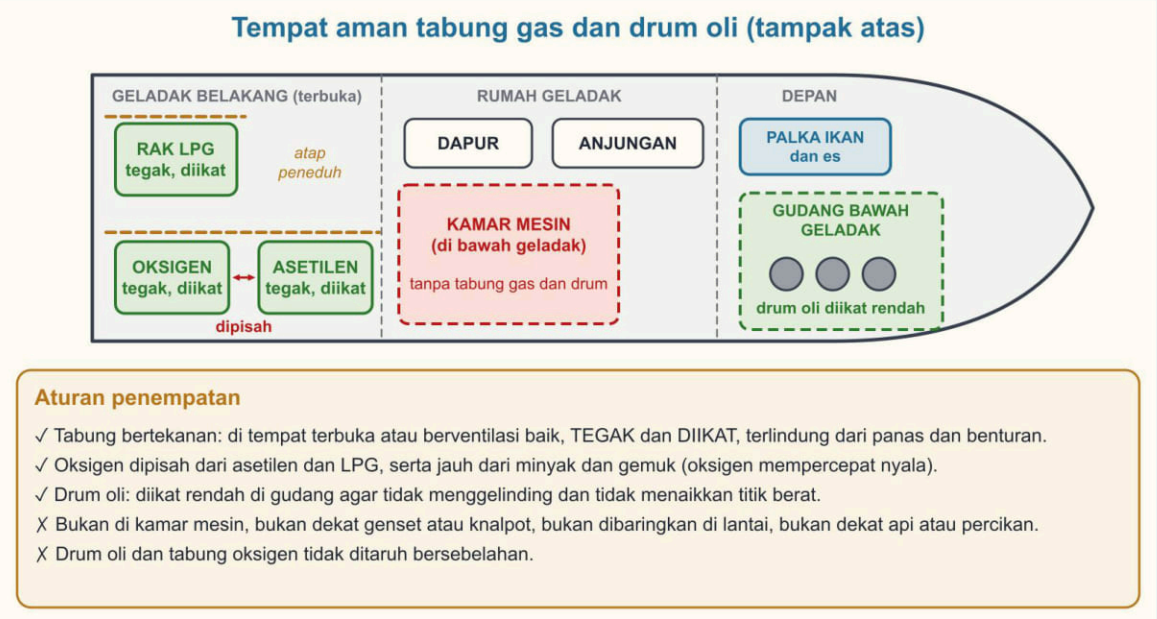
Membongkar. Membongkar ikan dengan derek mengosongkan palka satu per satu, dan bagian kapal itu menjadi lebih ringan. Bila palka di satu sisi dikosongkan lebih dulu, momen sisi lain mendominasi dan kapal miring. Aturannya:

1. **Hitung jumlah berat di kiri dan kanan** (kalau ada tabel atau gambar isi palka, jumlahkan tiap sisi).
2. **Bila sudah ada selisih, kurangi sisi yang lebih berat sebesar selisihnya** sampai kiri sama dengan kanan. Alasannya: dengan begitu kapal tegak sebelum bongkar bergantian dimulai.
3. **Bongkar kiri dan kanan bergantian, sedikit demi sedikit.** Alasannya: selisih yang timbul sesaat tetap kecil.
4. **Jangan mengosongkan satu palka atau satu sisi sampai habis lebih dulu**, dan jangan memilih palka hanya karena dekat dengan derek. Alasannya: selisih besar yang timbul bisa lebih besar daripada kemiringan awal, dan arahnya berbalik.
5. **Bergantian juga antara depan dan belakang** agar trim tidak berubah banyak.

Derek kapal adalah beban gantung (sub bab 4.3). Karena itu pekerjaan dengan derek mengikuti aturan yang sama: lengan diputar pelan, beban diletakkan serendah mungkin dan diikat, awak yang tidak bertugas menjauh dari ayunan beban dan dari sisi kapal yang miring, dan kemiringan dipantau selama beban terangkat.

5. Muatan khusus dan tempat aman

Beberapa muatan di kapal ikan bukan masalah berat, melainkan masalah **bahaya**. Gambar 4.15 menunjukkan penempatannya.



Gambar 4.15 Denah sederhana tempat menaruh tabung gas dan drum oli. Hijau: tempat aman; merah: tempat yang dilarang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Tabung gas bertekanan** (LPG untuk dapur, oksigen dan asetilen untuk las). Tabung dapat bocor atau pecah bila jatuh, terkena panas, atau terbentur. Ia ditaruh di **tempat terbuka atau berventilasi baik**, **tegak dan diikat** supaya tidak menggelinding saat kapal oleng, dan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

terlindung dari panas matahari serta benturan, misalnya di rak di geladak yang beratap. Katup ditutup dan tutup pelindung dipasang bila tidak dipakai.

- **Oksigen** membuat benda mudah terbakar menyala jauh lebih hebat. Karena itu tabung oksigen **dipisah dari asetilen dan LPG** (gas yang mudah terbakar) dan dijauhkan dari minyak serta gemuk.
- **Bahan mudah terbakar lain**, misalnya bensin untuk mesin tempel, cat, dan tiner. Uap bensin dan tiner lebih berat daripada udara dan dapat berkumpul di tempat rendah, sehingga bahan ini disimpan di tempat terbuka yang berventilasi, jauh dari panas dan percikan api.
- **Drum oli, drum solar cadangan,** dan barang berat lain **diikat rendah** di gudang agar tidak menggelinding dan tidak menaikkan titik berat kapal. Drum tidak diletakkan bersebelahan dengan tabung oksigen.
- **Kamar mesin bukan tempat menyimpan tabung gas dan drum**, walaupun tampak tertutup dan kering. Kamar mesin panas, banyak sumber nyala dan percikan (genset, knalpot, pekerjaan las), dan ventilasinya terbatas.

6. Ringkasan: pekerjaan, aturan, dan alasan

Pekerjaan	Aturan	Alasan
Menghitung sarat setelah muat	kenaikan sarat (cm) = ton ÷ TPC	luas garis air tetap
Menegakkan kapal miring	hapus selisih momen: pindahkan, tambah di sisi ringan, atau kurangi di sisi berat	momen kiri harus sama dengan momen kanan
Mengisi tangki	sisi ringan dulu, bergantian, di bawah batas pengisian	tegak, ruang muai, tidak meluap
Memuat	berat dan rendah dulu, simetris, es dan umpan terakhir	KG rendah; es mencair
Membongkar	hapus selisih dulu, lalu kiri-kanan bergantian sedikit-sedikit	selisih sesaat tetap kecil
Menaruh tabung dan drum	luar ruang, tegak, diikat; oksigen dipisah; drum rendah	bahaya api dan KG

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Kemiringan dari berat kiri dan kanan

KM Bintang Mina 9 berlabuh pada Februari 2027 dengan Δ = 180 ton dan GM = 0,80 m. Isinya: ikan 12 ton di palka kiri (lengan 1,6 m), ikan 9 ton di palka kanan (lengan 1,6 m), air tawar 2,4 ton di tangki kanan (lengan 2,0 m), dan solar 1,6 ton di tangki kiri (lengan 2,0 m). KKM Syamsul diminta menghitung kemiringan kapal dan berapa ikan harus dipindah dari palka kiri ke palka kanan agar kapal tegak. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Momen kiri = 12 × 1,6 + 1,6 × 2,0 = 19,2 + 3,2 = 22,4 ton·meter.
2. Momen kanan = 9 × 1,6 + 2,4 × 2,0 = 14,4 + 4,8 = 19,2 ton·meter.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Selisih = 22,4 − 19,2 = 3,2 ton·meter, kiri lebih besar, jadi kapal miring ke kiri.
4. tan θ = 3,2 ÷ (180 × 0,80) = 3,2 ÷ 144 = 0,0222, jadi θ ≈ 1,3°.
5. Memindah ikan *w* ton dari palka kiri ke palka kanan mengurangi selisih sebesar *w* × (1,6 + 1,6) = 3,2 *w*. Agar selisih nol, 3,2 *w* = 3,2, jadi *w* = 1,0 ton.
6. Periksa: kiri = 11 × 1,6 + 3,2 = 20,8; kanan = 10 × 1,6 + 4,8 = 20,8. Sama, kapal tegak.

Jawaban: kapal miring sekitar 1,3° ke kiri; pindahkan 1,0 ton ikan dari palka kiri ke palka kanan.

Contoh 2 — Mengisi solar ke dua tangki sayap

KM Sinar Fajar menerima kiriman solar dari dermaga pada April 2027. Δ kapal 140 ton dan GM 0,62 m. Dua tangki sayap, kiri dan kanan, masing-masing berkapasitas 3.000 L dan sekarang berisi 600 L; lengan keduanya 1,4 m dari garis tengah. Aturan kapal: batas pengisian tiap tangki 90% dari kapasitas. Massa jenis solar 0,85 ton per meter kubik. Pemasok menawarkan 4.500 L. Tentukan berapa liter yang boleh diterima, lalu bandingkan dua cara mengisi: (A) tangki kiri diisi sampai batas lebih dulu, baru tangki kanan; (B) kiri dan kanan bergantian, 500 L tiap giliran. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Batas pengisian: 0,90 × 3.000 = 2.700 L tiap tangki. Ruang yang boleh diisi: 2.700 − 600 = 2.100 L per tangki, jadi 4.200 L untuk kedua tangki.
2. Kiriman 4.500 L melebihi 4.200 L. Hanya **4.200 L** yang boleh diterima; 300 L tidak boleh dipaksakan masuk walaupun tangki masih tampak punya ruang, karena ruang di atas batas dipakai untuk pemuaian.
3. Cara A: tangki kiri diisi 2.100 L lebih dulu. Beratnya 2,1 × 0,85 = 1,785 ton, momen miring = 1,785 × 1,4 = 2,50 ton·meter. tan θ = 2,50 ÷ (140 × 0,62) = 0,0288, jadi θ ≈ 1,6° ke kiri.
4. Cara B: tiap giliran 500 L berarti 0,425 ton, momen = 0,425 × 1,4 = 0,60 ton·meter, tan θ = 0,60 ÷ 86,8 = 0,0069, jadi θ ≈ 0,4°. Giliran berikutnya di sisi lain menghapus selisih itu. Pengisian ditutup dengan giliran terakhir 100 L di tiap sisi.
5. Hasil akhir cara B: kiri 600 + 2.100 = 2.700 L dan kanan 2.700 L. Sama-sama 90% (batas pengisian), kapal tegak, dan tidak ada tangki yang tertinggal setengah penuh.

Jawaban: terima 4.200 L (2.100 L ke tiap sisi). Cara B lebih baik: kemiringan sesaat paling besar sekitar 0,4°, sedangkan cara A membuat kapal miring sekitar 1,6° ke kiri. Kedua tangki berakhir pada 2.700 L (90%).

Contoh 3 — Membongkar ikan dengan derek bila lengan palka berbeda

KM Karya Bahari merapat di dermaga pada Juni 2027. Δ = 95 ton dan GM = 0,80 m (dianggap tetap selama bongkar). Isi palka: kiri dalam 6 ton (lengan 1,0 m), kiri luar 5 ton (lengan 2,0 m), kanan dalam 6 ton (lengan 1,0 m), dan kanan luar 3 ton (lengan 2,0 m). Tentukan kemiringan awal, tunjukkan apa yang terjadi bila palka kiri luar dikosongkan lebih dulu, lalu susun cara membongkar yang benar. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Momen kiri = 6 × 1,0 + 5 × 2,0 = 16 ton·meter; momen kanan = 6 × 1,0 + 3 × 2,0 = 12 ton·meter. Selisih 4 ton·meter, kiri lebih besar. Perhatikan bahwa membandingkan berat saja (kiri 11 ton, kanan 9 ton) tidak cukup; lengan ikut menentukan.
2. tan θ = 4 ÷ (95 × 0,80) = 0,0526, jadi θ ≈ 3,0° ke kiri.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Bila kiri luar (5 ton) dikosongkan lebih dulu: momen kiri tinggal 6 ton·meter, kanan tetap 12, Δ = 90 ton. Selisih 6 ton·meter ke kanan. tan θ = 6 ÷ (90 × 0,80) = 0,0833, jadi θ ≈ 4,8° ke **kanan**: arahnya berbalik dan lebih besar.
4. Cara benar, langkah 1: hapus selisih 4 ton·meter dari sisi kiri. Palka yang dipilih berlengan 2,0 m, jadi berat yang diambil = 4 ÷ 2,0 = 2 ton dari kiri luar (menjadi 3 ton). Kini momen kiri = 6 + 3 × 2,0 = 12 = momen kanan, kemiringan 0°.
5. Langkah 2: bongkar bergantian dengan momen sama di kedua sisi. Ambil 1 ton dari kiri luar (Δ = 92 ton): selisih 2 ton·meter, tan θ = 2 ÷ (92 × 0,80) = 0,0272, jadi θ ≈ 1,6° ke kanan. Ambil 1 ton dari kanan luar: selisih nol lagi. Ulangi sampai palka luar kosong, lalu palka dalam bergantian 1 ton (selisih sesaat 1 ton·meter, di bawah 1°).

Jawaban: kemiringan awal sekitar 3,0° ke kiri. Mengosongkan kiri luar lebih dulu membuat kapal miring sekitar 4,8° ke kanan. Cara benar: ambil 2 ton dari kiri luar lebih dulu (berat × lengan = selisih momen), lalu bongkar kiri dan kanan bergantian 1 ton, dengan kemiringan sesaat tidak lebih dari sekitar 1,6°.

Contoh 4 — Urutan memuat dan sarat

KM Harapan Nelayan, kapal rawai, akan berangkat pada Agustus 2027. Sarat kosong 1,75 m, TPC 0,60 ton per cm, dan marka sarat maksimum 2,40 m. KKM menetapkan urutan muat berikut, sesuai alasan pada bagian 4: solar 9.000 L (massa jenis 0,85 ton per meter kubik), air tawar 2.500 L, perbekalan makan 1,2 ton, tali dan pelampung cadangan 1,8 ton, umpan beku 2,5 ton, dan terakhir es balok 14 ton. Hitung sarat setelah tiap muatan masuk, periksa terhadap marka, dan tentukan berapa ton lagi yang masih boleh dimuat. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Berat solar = 9 × 0,85 = 7,65 ton. Air tawar 2.500 L = 2,5 ton.
2. Urutan itu mengikuti prinsip bagian 4: berat besar dan rendah lebih dulu, lalu barang di gudang bawah geladak, dan muatan yang cepat rusak terakhir.
3. Hitung sarat kumulatif dengan kenaikan = ton ÷ TPC ÷ 100 (dalam meter). Setelah solar: 7,65 ÷ 0,60 = 12,75 cm, sarat 1,88 m. Setelah air tawar (total 10,15 ton): 16,9 cm, sarat 1,92 m. Setelah perbekalan (11,35 ton): 1,94 m. Setelah tali dan pelampung (13,15 ton): 1,97 m. Setelah umpan (15,65 ton): 2,01 m.
4. Setelah es (total 29,65 ton): 29,65 ÷ 0,60 = 49,4 cm, sarat 1,75 + 0,494 = 2,244 m ≈ 2,24 m.
5. Bandingkan dengan marka maksimum 2,40 m: 2,24 < 2,40, sisa 0,156 m = 15,6 cm, sehingga masih boleh dimuat 15,6 × 0,60 ≈ 9,4 ton. Es akan mencair sebelum berangkat, jadi sarat saat berangkat sedikit lebih kecil dari 2,24 m dan hitungan ini aman.

Jawaban: sarat akhir sekitar 2,24 m, di bawah batas 2,40 m, dan masih ada ruang sekitar 9 ton (lihat Gambar 4.14 untuk sarat tiap tahap).

Contoh 5 — Memilih tempat menyimpan muatan khusus

KM Samudra Pertiwi menerima perbekalan tambahan pada September 2027: tiga tabung LPG 12 kg untuk dapur, 40 L cat dan tiner dalam kaleng untuk merawat lambung, dan dua drum solar cadangan 200 L. Seorang anak buah mengusulkan semuanya ditumpuk di bilik kecil tertutup di

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

samping dapur "supaya dekat dan hemat tempat", dengan tabung LPG dibaringkan bertumpuk agar tidak jatuh. Tentukan tempat yang tepat. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Nilai bahayanya: LPG bertekanan dan mudah terbakar; uap cat dan tiner mudah terbakar dan berkumpul di tempat rendah; drum solar berat dan mudah menggelinding.
2. Bilik di samping dapur ditolak: dapur punya nyala api, bilik itu tertutup sehingga gas atau uap yang bocor terkumpul, dan tabung yang dibaringkan serta ditumpuk dapat menggelinding atau terbentur.
3. Tabung LPG: di rak di geladak terbuka yang beratap, berdiri tegak, diikat, katup ditutup dan tutup pelindung dipasang.
4. Cat dan tiner: di tempat terbuka yang berventilasi dan terlindung dari matahari, jauh dari dapur, panas, dan percikan api, kaleng tertutup rapat dan diikat.
5. Drum solar: diikat rendah di gudang bawah geladak yang jauh dari sumber nyala, agar tidak menggelinding dan tidak menaikkan KG.

Jawaban: LPG (tegak dan diikat) serta cat dan tiner di tempat terbuka yang berventilasi dan terlindung; drum solar diikat rendah di gudang; tidak satu pun ditumpuk di bilik dekat dapur.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

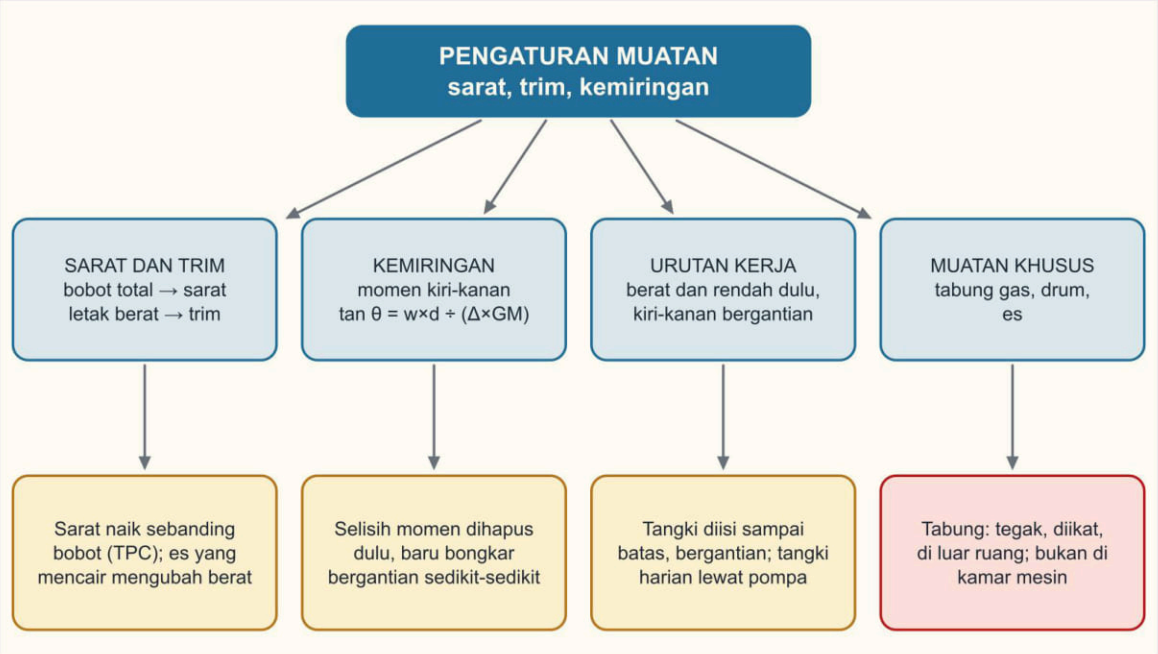
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Sarat** diukur dari lunas ke garis air; **kenaikan sarat (cm) = ton ÷ TPC. Trim = sarat buritan − sarat haluan.**
- **Momen = berat × lengan.** Kapal tegak bila momen kiri = momen kanan; bila tidak, kapal miring ke sisi yang lebih berat dengan **tan θ = selisih momen ÷ (Δ × GM)** (sudut kecil).
- Menegakkan kapal = menghapus selisih momen dengan hitungan: pindahkan berat, tambah di sisi ringan, atau kurangi di sisi berat.
- **Mengisi tangki:** ukur dulu, patuhi batas pengisian, isi sisi ringan lebih dulu, bergantian kiri-kanan; tangki harian diisi lewat pompa transfer dari tangki dasar bila aturan kapal begitu.
- **Memuat:** berat dan rendah dulu, simetris, umpan dan es paling akhir. **Membongkar:** hapus selisih dulu, lalu kiri-kanan bergantian sedikit-sedikit.
- **Tabung gas** di luar ruang, tegak, diikat, dan terlindung; oksigen dipisah dari asetilen dan LPG; **drum oli diikat rendah**; bukan di kamar mesin.

Gambar 4.16 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 4.16 Peta konsep pengaturan muatan: sarat dan trim, kemiringan, urutan kerja, dan muatan khusus. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal pengaturan muatan:

1. **Tulis angka yang diberikan dalam tabel kecil**: isi tiap tangki atau palka, kapasitas, batas pengisian, sisi kiri atau kanan, dan jarak dari garis tengah bila ada.
2. **Hitung dulu, baru pilih opsi.** Jumlahkan kiri dan kanan, cari selisihnya, dan tentukan sisi mana yang lebih berat.
3. **Uji setiap opsi dengan dua pertanyaan.** Pertama, apakah kiri dan kanan seimbang di akhir dan di setiap tahap? Kedua, apakah ada angka yang melanggar batas (persen pengisian, aturan kapal, kapasitas)?
4. **Pada soal urutan**, cari prinsip yang dilanggar: berat tidak di bawah dulu, muatan cepat rusak terlalu awal, atau barang berat di tempat tinggi.
5. **Pada soal tempat penyimpanan**, tanyakan: apa bahayanya, apakah tempat ini terbuka, terlindung, dan jauh dari sumber api, dan apakah barangnya terikat?

Jebakan khas:

- **"Batas pengisian terpenuhi, jadi pasti seimbang."** Memenuhi batas pengisian dan menegakkan kapal adalah dua syarat berbeda. Opsi dapat lolos yang satu dan gagal pada yang lain.
- **Opsi yang menyeimbangkan kiri dan kanan tetapi melewati batas tangki**, atau sebaliknya. Periksa keduanya.
- **Jumlah total sudah benar, tetapi pembagiannya salah.** Total yang masuk harus sesuai, dan pembagian ke tangki harus seimbang.
- **Tangki harian diisi langsung.** Bila aturan kapal menyebut harus lewat pompa transfer, opsi yang menyalahi aturan itu salah walaupun hitungannya benar.
- **Es yang mencair sebelum berangkat tidak diperhitungkan**, atau es dimuat paling awal supaya "tidak terburu-buru".
- **Mengosongkan satu palka atau sisi sampai habis**, atau memilih palka yang dekat derek. Itu menimbulkan selisih besar dan berbalik arah.
- **Tabung gas di kamar mesin** karena "tertutup dan kering", atau tabung dibaringkan agar "tidak jatuh".
- **Sarat dan trim tertukar.** Sarat adalah kedalaman; trim adalah selisih depan dan belakang.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

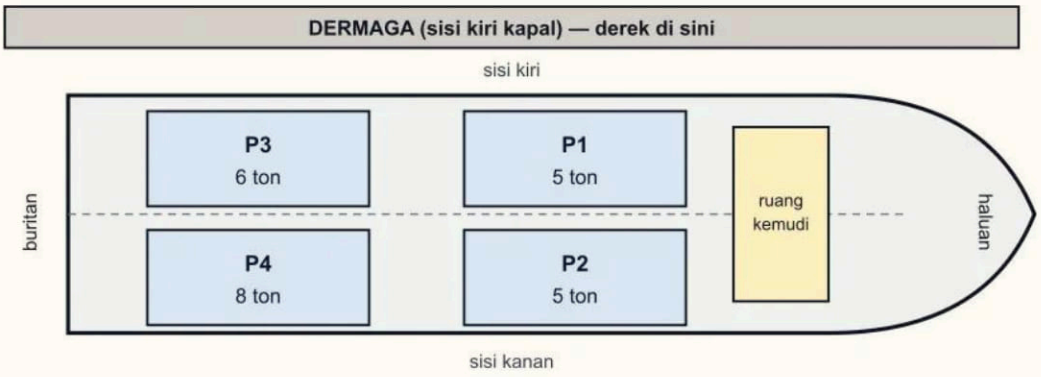
Soal berikut meminta urutan membongkar ikan dengan derek, dan keadaan awal kapal ditunjukkan pada gambar. Pakai bagian 2 (momen kiri-kanan) dan bagian 4 (membongkar), serta Contoh 3 sebagai cara kerja. Mulailah dengan menjumlahkan isi palka di tiap sisi dari gambar soal, tentukan sisi yang lebih berat, lalu uji setiap urutan pada opsi dengan pertanyaan: apakah kiri-kanan tetap seimbang di setiap tahap?

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Hasil tangkapan KM Sejahtera 2 akan dibongkar dengan derek di dermaga (2027). Isi setiap palka dan keadaan kapal sebelum bongkar ditunjukkan pada gambar. KKM diminta memberi saran urutan bongkar agar kapal tetap tegak selama pembongkaran.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan bongkar yang paling tepat adalah ....

KM Sejahtera 2 sandar di dermaga — isi palka sebelum bongkar (2027)

Tampak atas, haluan ke kanan gambar



Kapal miring ±2° ke kanan, trim sedikit ke buritan

A. P1 dan P3 dihabiskan lebih dulu karena paling dekat dengan derek
B. P2 dan P4 dihabiskan lebih dulu, baru kemudian P1 dan P3
C. P4 dikurangi sampai 6 ton, lalu kiri-kanan dibongkar bergantian
D. P1, P2, P3, lalu P4, setiap palka dibongkar sampai kosong
E. P3 dihabiskan lebih dulu karena bagian buritan kapal paling berat

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Selama bongkar muat, berat kiri-kanan dijaga seimbang agar kapal tidak miring. Bila sudah ada selisih, kurangi dulu sisi yang lebih berat sampai seimbang, lalu bongkar kiri dan kanan bergantian sedikit demi sedikit.

Langkah:

1. Kiri: P1 + P3 = 5 + 6 = 11 ton; kanan: P2 + P4 = 5 + 8 = 13 ton → kanan lebih berat 2 ton (kapal miring ke kanan).
2. Kurangi P4 2 ton → kiri 11 ton = kanan 11 ton.
3. Selanjutnya bongkar kiri–kanan bergantian agar tetap seimbang.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Menghabiskan sisi kiri lebih dulu membuat kanan 13 ton vs kiri 0 → kemiringan ke kanan makin besar.
- **B.** ✗ Jebakan: mengurangi sisi kanan itu benar di awal, tetapi bila dihabiskan, kiri menjadi 11 ton vs kanan 0 → kapal miring ke kiri.
- **C.** ✓ Selisih 2 ton dihapus dulu, lalu bongkar bergantian.
- **D.** ✗ Jebakan: tampak teratur, tetapi setiap palka yang dikosongkan satu per satu menciptakan selisih kiri-kanan yang besar.
- **E.** ✗ Jebakan: P3 memang di buritan, tetapi berada di sisi kiri sehingga kemiringan ke kanan bertambah.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Tulis angka yang diberikan, hitung batas dan selisih terlebih dahulu, lalu uji tiap opsi terhadap prinsip yang dilanggar.

1. KM Putra Bahari (2027) akan mengisi 7.000 L solar. Kapal saat ini sedikit miring ke kiri. Aturan kapal: setiap tangki diisi paling banyak 90% kapasitas, dan tangki harian hanya diisi dari tangki dasar lewat pompa transfer.

Tangki	Letak	Kapasitas	Isi sekarang
T1	dasar, kiri	4.000 L	3.600 L
T2	dasar, kanan	4.000 L	1.200 L
T3	dasar, tengah	6.000 L	0 L
T4	tangki harian, kamar mesin	800 L	300 L

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Rencana pengisian yang paling tepat adalah ....

A. T2 diisi 2.400 L dan T3 diisi 4.600 L
B. T2 diisi 1.600 L dan T3 diisi 5.400 L
C. T2 diisi 1.000 L dan T3 diisi 6.000 L
D. T1 400 L, T2 2.400 L, dan T3 4.200 L
E. T4 500 L, T2 2.400 L, dan T3 4.100 L

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. KM Barokah Jaya (2027) bersiap untuk trip 15 hari dari PPN Prigi dan dijadwalkan berangkat pukul 18.00. Yang akan dimuat: solar 8.000 L ke tangki dasar, air tawar 3.000 L ke tangki, 2 ton bahan makanan dan perbekalan untuk gudang di bawah geladak, 1 ton umpan beku, serta 20 ton es balok ke palka. Es mulai mencair sejak masuk palka. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Urutan pemuatan yang paling tepat adalah ....

A. Es lebih dulu pada pagi hari, lalu solar, air tawar, perbekalan, dan umpan
B. Perbekalan dan umpan lebih dulu, lalu es, kemudian solar dan air tawar
C. Solar dan air tawar dulu, lalu perbekalan, umpan beku, dan es terakhir
D. Solar, es, air tawar, umpan beku, lalu perbekalan ditaruh di geladak atas
E. Semua dimuat bersamaan agar cepat, dengan sebagian es ditaruh di geladak

Kunci singkat: 1. A 2. C

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa mengosongkan satu palka sampai habis lebih dulu bisa membuat kapal miring ke arah yang berbeda dari kemiringan awalnya?
- Mengapa umpan beku dan es dimuat paling akhir, sedangkan solar dan air tawar paling awal?
- **Yang harus kuingat:** hitung momen kiri dan kanan, hapus selisihnya lebih dulu, lalu isi atau bongkar bergantian sedikit-sedikit; berat besar rendah dulu, yang cepat rusak terakhir, tabung gas di luar ruang.



Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-4.4

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 4

SMKTKPI-KB4

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 4 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-KB4

1. KM Rejeki Pantai (2027) pada kondisi pulang berberat total 70 ton dengan KG 2,40 m dan KM 2,86 m; GM minimal 0,40 m. Pemilik mempertimbangkan beberapa rencana yang masing-masing dihitung sendiri-sendiri dengan KM dianggap tetap (w = berat tambahan, h = tinggi titik beratnya dari lunas).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana yang membuat GM tetap memenuhi batas adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menambah tiang lampu 0,6 ton dengan h = 5,00 m.
☐ B. Menambah 4,5 ton peti di atas tutup palka dengan h = 3,60 m.
☐ C. Memindah 3 ton drum dari gudang (h = 2,00 m) ke atap kabin (h = 4,00 m).
☐ D. Menambah 3 ton air laut pemberat di tangki dasar yang diisi penuh dengan h = 0,50 m.
☐ E. Menambah 2 ton peti ikan di geladak dengan h = 3,20 m.

2. Koperasi nelayan di Kejawanan, Cirebon, memesan kapal rawai tuna yang berlayar 60 mil ke rumpon dan memuat es serta ikan. Syaratnya: kecepatan jelajah paling sedikit 10 knot, ruang muat paling sedikit 25 m^3, dan sarat penuh paling dalam 1,25 m karena alur pelabuhan dangkal. Galangan menawarkan tiga rancangan.

Rancangan	Panjang : lebar	Penampang lambung	Sarat penuh	Ruang muat	Kecepatan jelajah
R1	5,2 : 1	V	1,30 m	18 m^3	11 knot
R2	3,4 : 1	datar	0,95 m	34 m^3	8 knot
R3	4,0 : 1	U	1,20 m	28 m^3	10 knot

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rancangan yang paling sesuai dan alasannya adalah ....

A. R1, karena paling ramping dan paling cepat sehingga cocok untuk jarak jauh
B. R2, karena lambung lebar dan datar memberi ruang muat paling besar dari ketiganya
C. R1, karena penampang V paling stabil dan hemat bahan bakar saat muatan penuh
D. R2, karena sarat paling dangkal sehingga paling aman melewati alur pelabuhan
E. R3, karena hanya rancangan ini yang memenuhi syarat kecepatan, ruang, dan sarat

3. KM Sinar Pantai (2027), kapal pancing tonda, menabrak tiang dermaga saat berputar di PPN Rembang. Haluannya robek dan air laut memenuhi ruang haluan di depan sekat tubrukan. Sekat itu tidak rusak dan pintu kedapnya tertutup; palka dan kamar mesin tetap kering. Nakhoda meminta pertimbangan kepala kamar mesin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang keadaan kapal adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Air hanya memenuhi ruang haluan karena sekat tubrukan kedap, sehingga palka dan kamar mesin tidak kemasukan air.
☐ B. Karena sekat tidak rusak, kapal boleh melanjutkan trip setelah air haluan dipompa tanpa pemeriksaan ulang sekat.
☐ C. Kapal masih memiliki daya apung dari ruang-ruang kedap lainnya sehingga tidak ikut tenggelam walaupun ruang haluan penuh air.
☐ D. Pipa atau kabel yang menembus sekat tubrukan harus memakai penembus kedap, bukan lubang yang dibiarkan terbuka.
☐ E. Pintu kedap pada sekat tubrukan boleh dibuka agar air haluan lebih mudah dipompa lewat kamar mesin.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Dalam latihan di KM Dharma Segara (2027), kadet Kusnadi membaca diagram stabilitas kondisi muat sekarang: KM 2,86 m dan KG 2,52 m. Pemilik menetapkan GM minimal 0,35 m. Saat latihan, kapal dimiringkan sedikit oleh ombak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang keadaan kapal adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Karena GM-nya positif, kapal sudah memenuhi syarat dan boleh berangkat.
☐ B. GM kapal 0,34 m: titik M masih di atas G sehingga kapal kembali tegak, tetapi belum memenuhi batas minimal.
☐ C. Saat kapal miring, titik berat G pindah ke sisi yang turun sehingga kapal tertarik kembali tegak.
☐ D. Saat kapal miring, titik apung B pindah ke sisi yang turun dan membentuk pasangan gaya yang menegakkan kapal.
☐ E. Memindahkan muatan berat dari atap kabin ke dasar palka menurunkan KG sehingga GM bertambah.

5. Juru ukur galangan di Juwana akan mengecat garis batas muatan pada sisi lambung KM Gema Laut (2027). Jarak tegak dari dasar lunas ke geladak (D) 2,30 m. Dokumen kapal mensyaratkan jarak dari permukaan air ke geladak tidak boleh kurang dari 0,90 m.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Garis itu harus dicat pada sarat ....

A. 0,90 m, karena sarat maksimum sama dengan batas lambung timbul
B. 1,40 m, karena sarat maksimum sama dengan D dikurangi F minimal
C. 1,50 m, karena sarat maksimum sama dengan D dikurangi F minimal
D. 2,30 m, karena sarat maksimum sama dengan tinggi geladak kapal
E. 3,20 m, karena sarat maksimum sama dengan D ditambah F minimal

6. KM Tirta Agung berlambung fiberglass (FRP) naik dok di galangan Juwana pada 2027. Saat membentur dermaga, kulit lambung dekat garis air retak sepanjang 30 cm dan serat kacanya terlihat. Galangan menawarkan beberapa cara perbaikan dan pemilik meminta pertimbangan masinis jaga.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara perbaikan yang sesuai dengan bahan lambung itu adalah ....

A. Mengelas retakan itu lalu mengecat ulang seluruh kulit lambung
B. Menambal retakan dengan adukan semen lalu mengecatnya dengan rapi
C. Melapisi ulang serat kaca dan resin pada bagian yang retak
D. Memasang anoda seng pada retakan agar retak tidak menjalar lagi
E. Mengecat retakan dengan cat anti-karat tanpa membuka lapisan serat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Pemilik dua kapal jaring insang membandingkan data dokumen kapal (2027) dengan sarat yang tercatat pagi ini.

Ukuran	KM Lintas Nusa	KM Gelora Timur
Panjang keseluruhan (LOA)	24,0 m	22,5 m
Panjang antara garis tegak (LBP)	21,0 m	21,5 m
Tinggi geladak (D)	2,60 m	2,40 m
Sarat sekarang	1,75 m	1,70 m
Lambung timbul minimal	0,90 m	0,65 m

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
KM Lintas Nusa lebih panjang secara keseluruhan (LOA) daripada KM Gelora Timur, walaupun LBP-nya lebih kecil.	○	○
KM Lintas Nusa sudah memenuhi batas karena lambung timbulnya 0,85 m, hanya kurang 5 cm dari batas 0,90 m.	○	○
Bila KM Gelora Timur memuat tambahan yang menaikkan saratnya 8 cm, lambung timbulnya turun di bawah batas minimalnya.	○	○

8. KM Teluk Kita (2027) pulang dengan berat total 84 ton, KM 2,86 m, dan KG 2,48 m; GM minimal 0,40 m. Gulungan tali tambang cadangan 3,5 ton ditumpuk di atap kabin (KG tali 3,60 m). Kepala kamar mesin menurunkannya ke dasar palka (KG 1,00 m), sehingga tali berpindah tegak sejauh 2,60 m. KM dianggap tetap.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Akibat pemindahan itu terhadap KG, GM, dan batas minimal adalah ....

A. KG naik 0,11 m, GM menjadi 0,27 m, belum memenuhi batas
B. KG turun 0,11 m, GM menjadi 0,49 m, memenuhi batas
C. KG tetap 2,48 m dan GM tetap 0,38 m karena berat total kapal tidak berubah
D. KG turun 0,15 m, GM menjadi 0,53 m, memenuhi batas
E. KG turun 0,04 m, GM menjadi 0,42 m, memenuhi batas

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

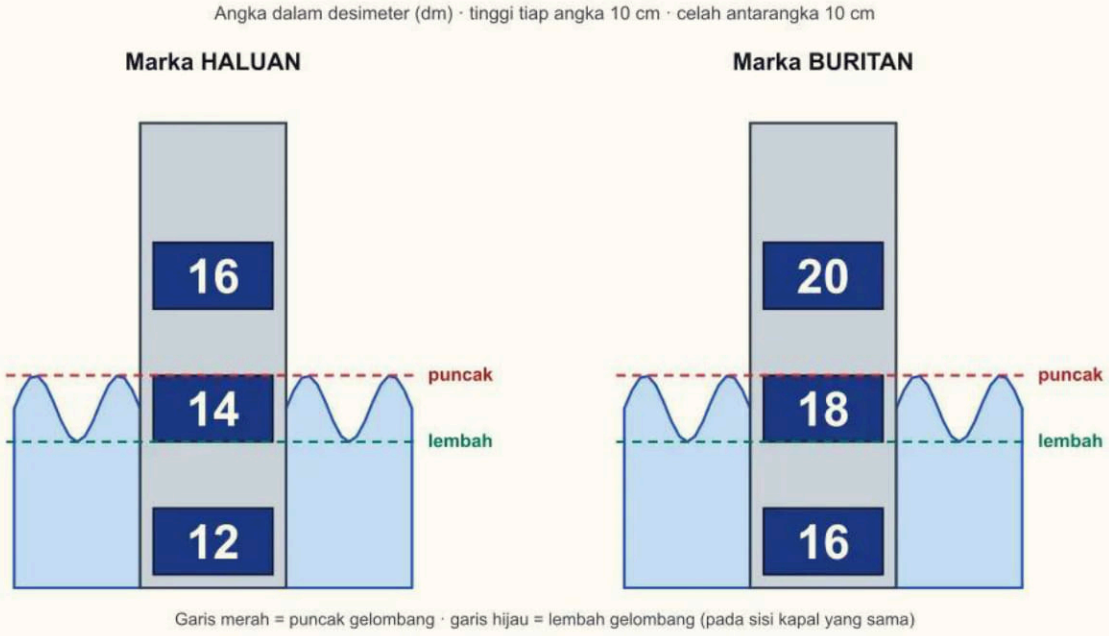
9. Setelah anjungan KM Fajar Nusantara diperluas dua tingkat di galangan Pemalang (2027), kapal dicoba berlayar tanpa muatan. Saat berbelok, kapal miring ke kiri sampai 8° dan tidak kembali tegak setelah kemudi diluruskan, bahkan makin miring. Masinis jaga Sofyan mengurangi kecepatan dan memanggil kepala kamar mesin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan dan tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Kapal kaku karena GM sangat besar; awak perlu mengikat barang agar tidak bergeser
B. GM kecil tetapi masih positif; kapal cukup dijalankan pelan sampai laut tenang
C. Muatan bergeser ke kiri; ikan perlu diratakan dan papan sekat dipasang di palka
D. GM nol atau negatif karena KG naik; kapal tidak boleh berlayar sebelum KG diturunkan
E. Tangki setengah penuh menimbulkan permukaan bebas; tangki cukup diisi sampai batas pengisian

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

10. Pada Juli 2027, masinis jaga KM Gelombang Emas memotret marka sarat di haluan dan buritan saat laut sedikit bergelombang (gambar). Air bergerak naik turun antara puncak dan lembah gelombang. Tinggi geladak (D) kapal 2,75 m dan dokumen kapal menetapkan lambung timbul minimal 1,15 m.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat tentang keadaan kapal adalah ....



A. Sarat rata-rata 1,65 m; lambung timbul 1,10 m, belum memenuhi sehingga muatan dikurangi
B. Sarat rata-rata 1,60 m; lambung timbul 1,15 m, tepat di batas sehingga boleh berangkat
C. Sarat rata-rata 1,70 m; lambung timbul 1,05 m, belum memenuhi sehingga muatan dikurangi
D. Sarat rata-rata 1,65 m; lambung timbul 1,10 m, selisihnya kecil sehingga boleh berangkat
E. Sarat rata-rata 1,85 m; lambung timbul 0,90 m, belum memenuhi sehingga muatan dikurangi

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

11. Saat KM Perkasa Laut (2027) sandar di Tanjung Pandan, oiler Darto hendak mengisi tangki harian langsung dari tangki mobil di dermaga memakai selang karena lebih cepat. Kepala kamar mesin menghentikannya: aturan kapal mewajibkan solar dari luar masuk ke tangki dasar lebih dulu, lalu dipindah ke tangki harian dengan pompa transfer.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alasan aturan itu yang paling tepat adalah ....

A. Aturan itu hanya untuk mencatat jumlah solar pada dua tangki, tidak berkaitan dengan mutu solar
B. Tangki harian berada di dasar kapal sehingga solar hanya dapat masuk dengan bantuan pompa transfer
C. Pengisian langsung membuat kapal miring karena tangki harian berada tinggi di satu sisi kapal
D. Solar baru dari dermaga terlalu dingin sehingga mesin sulit hidup bila langsung dipakai
E. Solar dari luar dapat membawa air dan kotoran, sehingga perlu mengendap dan diperiksa di tangki dasar dulu

12. Selama trip 10 hari, KM Anugrah Samudra (2027) mengalami tiga perubahan: pada hari ke-3 ikan dimasukkan ke palka dasar yang letaknya jauh di bawah titik berat kapal, pada hari ke-6 es di palka habis mencair dan airnya dipompa keluar, dan pada hari ke-8 awak menumpuk peti ikan di atas tutup palka. Perubahan lain, termasuk pemakaian solar, diabaikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Ikan yang dimasukkan ke palka dasar menaikkan KG sehingga GM turun.	○	○
Es yang habis mencair dan airnya dibuang menghilangkan bobot rendah sehingga KG naik dan GM turun.	○	○
Peti ikan di atas tutup palka menaikkan KG lebih banyak daripada ikan berberat sama yang disimpan di palka dasar.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

13. Kepala kamar mesin KM Sari Laut (2027) memeriksa stabilitas saat pulang. Dari buku stabilitas: KM 3,05 m dan KG 2,50 m. Tabel berikut memuat ruang berisi cairan yang tidak penuh beserta koreksi permukaan bebasnya. Batas GM efektif minimal 0,40 m.

Ruang	Isi	Koreksi
Tangki solar dasar kiri	setengah	0,08 m
Tangki solar dasar kanan	setengah	0,08 m
Tangki air tawar	seperempat	0,05 m
Palka ikan (genangan air es)	menggenang	0,06 m
Tangki harian	penuh	tidak ada

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. GM efektif 0,55 m, memenuhi karena cairan di tangki sudah termasuk dalam KG
B. GM efektif 0,34 m, belum memenuhi karena genangan di palka tidak dihitung
C. GM efektif 0,28 m, belum memenuhi karena semua koreksi dikurangkan dari GM
D. GM efektif 0,82 m, memenuhi karena koreksi ditambahkan pada GM
E. GM efektif 0,28 m, memenuhi karena nilainya masih positif

14. Koperasi nelayan di Lampulo memiliki dua kapal sejenis dan harus memutuskan kapal yang boleh berlayar besok (2027). KM Wira Bahari berberat total 95 ton dengan KM 2,97 m dan KG 2,60 m. KM Sinar Laut berberat total 62 ton dengan KM 2,70 m dan KG 2,45 m. Batas GM minimal bagi keduanya 0,35 m.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. KM Sinar Laut boleh berlayar karena lebih ringan sehingga lebih stabil, sedangkan KM Wira Bahari tidak
B. Keduanya boleh berlayar karena GM keduanya positif dan KG keduanya lebih kecil daripada KM
C. KM Wira Bahari boleh berlayar karena GM 0,37 m memenuhi, sedangkan KM Sinar Laut tidak
D. KM Sinar Laut boleh berlayar karena KG-nya lebih kecil daripada KG KM Wira Bahari
E. KM Wira Bahari tidak boleh berlayar karena paling berat sehingga paling tidak stabil

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

15. KM Samudra Emas, kapal jaring insang 14 m (2027), menarik jaring berisi ikan lewat katrol di puncak tiang setinggi 4,5 m di sisi kiri. Tiap kali jaring terangkat bebas dari air, kapal miring tajam ke kiri hingga air hampir masuk ke geladak. Kepala kamar mesin menyusun prosedur baru.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pernyataan yang tepat untuk prosedur baru adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Jaring ditarik bertahap dan ikan dipindah sedikit demi sedikit ke palka agar berat gantung berkurang.
- ☐ B. Semua awak berdiri di dekat tiang di sisi kiri agar jaring cepat selesai dinaikkan.
- ☐ C. Titik tarik jaring diturunkan serendah mungkin karena berat gantung dianggap bekerja di titik gantungnya.
- ☐ D. Tali katrol dipanjangkan agar jaring tergantung lebih rendah dan pengaruhnya pada KG berkurang.
- ☐ E. Kemiringan paling berbahaya terjadi saat jaring baru terangkat bebas dari air, karena beratnya mulai dipikul kapal.

16. Dua kapal ikan melaut di perairan yang sama (2027). KM Bintang Barat dihantam gelombang samping dan oleng bergantian ke kiri dan kanan, tetapi tiap kali kembali tegak. KM Laksana Mina sejak pagi miring 4° ke kiri dan tetap miring walaupun kemudi lurus dan laut tenang; awak baru sadar bahwa air tawar dari tangki kanan terus dipakai sedangkan tangki kiri tidak.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Kemiringan KM Laksana Mina adalah kemiringan tetap (list) karena berat kiri dan kanan tidak seimbang.	○	○
Oleng KM Bintang Barat datang dan pergi karena gelombang, sehingga bukan kemiringan tetap.	○	○
Kemiringan KM Laksana Mina akan hilang sendiri bila kecepatan dinaikkan.	○	○

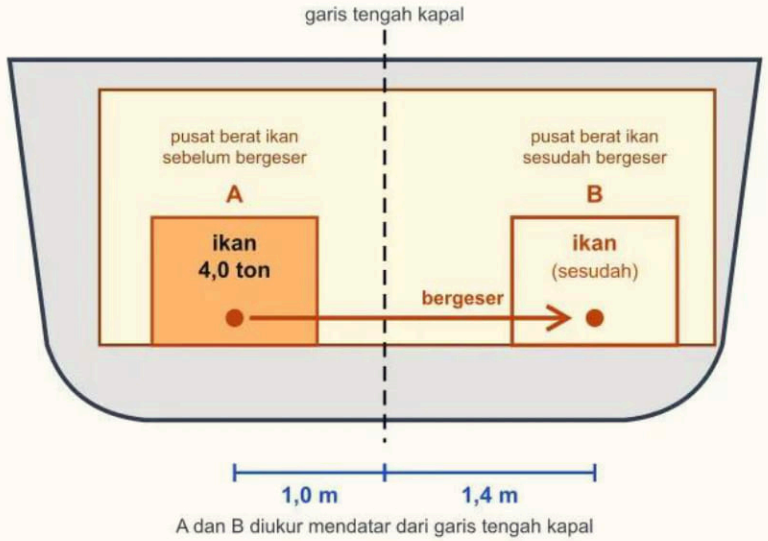
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

17. Kapal pukat cincin KM Bima Laut (2027) akan membawa ikan tembang curah di palka belakang yang selebar kapal. Perjalanan pulang melewati gelombang samping setinggi 2 m. Anak buah baru mengusulkan palka diisi separuh saja agar ikan "tidak tertekan dan bebannya ringan". Nakhoda meminta pertimbangan kepala kamar mesin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat untuk mencegah ikan bergeser adalah ....

A. Mengisi palka padat dan rata, lalu memasang papan sekat memanjang
B. Mengisi palka separuh saja agar ikan tidak tertekan dan beban lebih ringan
C. Menumpuk ikan lebih tinggi di sisi yang berhadapan dengan arah gelombang
D. Mengisi palka penuh tanpa papan sekat karena palka yang penuh tidak dapat bergeser
E. Mengikat tutup palka dengan tali kuat dan membiarkan ikan curah tanpa sekat

18. Pada trip Juni 2027, 4,0 ton ikan curah di palka KM Tanjung Mas bergeser seperti pada gambar. Berat total kapal 150 ton, GM 0,75 m, dan koreksi permukaan bebas semua tangki 0,05 m. Prosedur kapal membatasi kemiringan sampai 5° (tan 5° ≈ 0,0875).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Besar tan θ dan kesimpulan yang tepat adalah ....

Penampang melintang palka KM Tanjung Mas: ikan curah bergeser



A. tan θ ≈ 0,085; kemiringan masih di bawah batas 5°
B. tan θ ≈ 0,053; kemiringan masih di bawah batas 5°
C. tan θ ≈ 0,091; kemiringan masih di bawah batas karena kapal belum terbalik
D. tan θ ≈ 0,091; kemiringan melebihi batas 5°
E. tan θ ≈ 0,064; kemiringan masih di bawah batas 5°

19. Palka ikan KM Karya Mulia (2027) selebar kapal dan terisi air lelehan es; menurut tabel kapal, koreksi permukaan bebasnya 0,24 m. Galangan mengusulkan satu sekat memanjang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

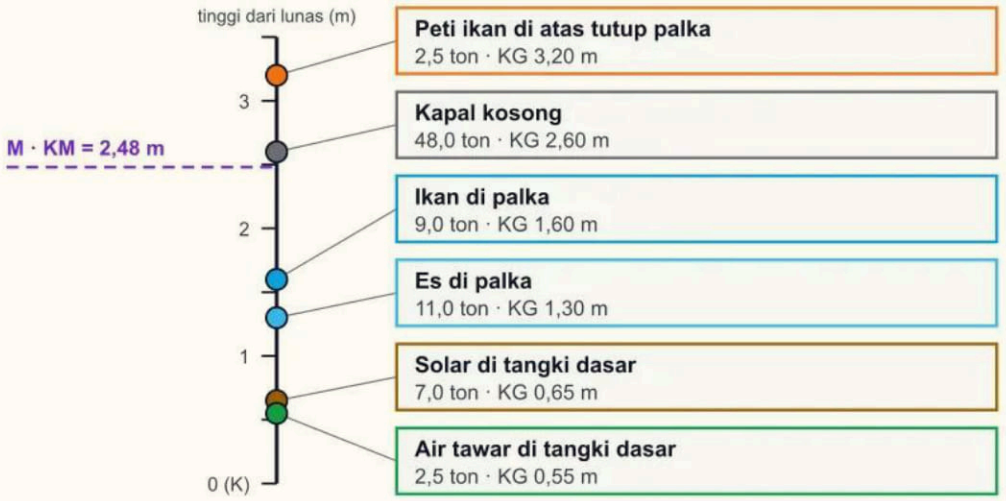
di tengah palka yang membuat koreksi menjadi seperempat dari semula. Koreksi lain hanya tangki solar tengah yang setengah penuh, 0,07 m. GM kapal 0,60 m dan batas GM efektif 0,45 m (KM dan KG dianggap tetap).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Sebelum sekat dipasang, GM efektif 0,29 m sehingga belum memenuhi batas.
☐ B. Sesudah sekat dipasang, GM efektif 0,53 m karena koreksi palka hilang sepenuhnya.
☐ C. Sesudah sekat dipasang, GM efektif 0,47 m sehingga memenuhi batas.
☐ D. Bila air lelehan dipompa habis tanpa sekat, GM efektif 0,53 m sehingga juga memenuhi batas.
☐ E. Palka yang dibagi sekat memanjang tidak lagi memiliki permukaan bebas sehingga koreksinya nol.

20. KM Kencana Laut (2027) akan berangkat dengan muatan seperti pada gambar. Nilai KM pada kondisi ini 2,48 m dan batas GM minimal 0,40 m. Masinis Zulkifli menghitung titik berat kapal dari semua bobot yang tampak pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Hasil hitungan dan keputusan yang paling tepat adalah ....

Muatan KM Kencana Laut saat berangkat: berat dan tinggi titik berat dari lunas (K)



A. KG 1,65 m; GM 0,83 m, memenuhi karena KG dirata-ratakan dari enam bobot
B. KG 2,06 m; GM 0,42 m, memenuhi karena peti di atas tutup palka tidak dihitung
C. KG 2,60 m; GM −0,12 m, kapal tidak stabil karena KG diambil dari kapal kosong
D. KG 2,09 m; GM 0,39 m, memenuhi karena nilai GM masih positif
E. KG 2,09 m; GM 0,39 m, belum memenuhi sehingga beban di atas perlu diturunkan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

21. KM Cipta Bahari (2027) merapat untuk membongkar ikan dengan derek. Berat total kapal 120 ton dan GM 0,64 m. Semua palka berjarak 1,6 m dari garis tengah kapal.

Palka	Sisi	Isi
Depan kiri	kiri	5 ton
Belakang kiri	kiri	6 ton
Depan kanan	kanan	9 ton
Belakang kanan	kanan	4 ton

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang pembongkaran ini adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengosongkan palka depan kanan (9 ton) lebih dulu membuat kapal menjadi tegak.
☐ B. Kapal miring ke kanan karena isi palka sisi kanan 13 ton lebih berat daripada sisi kiri 11 ton.
☐ C. Mengurangi 2 ton dari palka depan kanan lebih dulu menyamakan kiri dan kanan sebelum pembongkaran bergantian.
☐ D. Membongkar kedua palka depan sampai kosong lebih dulu tidak mengubah trim sehingga tidak perlu bergantian dengan palka belakang.
☐ E. Bila GM hanya 0,32 m dengan isi yang sama, kemiringan awal menjadi dua kali lebih besar (tan θ ≈ 0,083).

22. KM Bahtera Samudra (2027) bersarat kosong 1,60 m, dengan TPC 0,50 ton per cm dan sarat maksimum 2,30 m menurut marka. Pagi hari dimuat solar 6 ton, air tawar 2 ton, perbekalan 1,5 ton, dan es 12 ton. Sampai berangkat sore hari, 10% es mencair dan airnya dipompa keluar. Nakhoda ingin menambah muatan peti ikan umpan sebelum berangkat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Berat muatan tambahan terbesar yang masih boleh dimuat adalah ....

A. 13,5 ton
B. 14,7 ton
C. 16,2 ton
D. 24,3 ton
E. 58,8 ton

23. KM Cahaya Mina (2027) merapat untuk menerima air tawar. Kapal miring ke kanan karena selisih momen kanan dan kiri 2,4 ton·meter. Palka kanan dan kiri berjarak 1,5 m dari garis tengah. Tangki air tawar kiri berjarak 1,6 m dari garis tengah dengan kapasitas 2.000 L, isi 1.400 L, dan batas pengisian 95%. Tangki lain berada di garis tengah. Anggap 1 L air tawar = 1 kg.

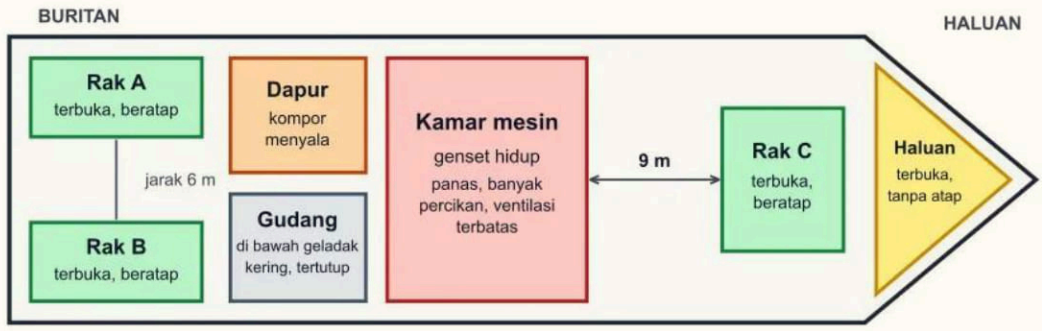
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana yang menegakkan kapal tanpa melanggar batas adalah ....

A. Mengisi tangki air tawar kiri sebanyak 1.500 L
B. Mengisi tangki air tawar kiri sebanyak 500 L
C. Memindahkan 1,6 ton ikan dari palka kanan ke palka kiri
D. Memindahkan 0,8 ton ikan dari palka kanan ke palka kiri
E. Mengisi 2.400 L air tawar ke tangki lain di garis tengah

24. KM Wahana Laut (2027) menerima perbekalan untuk pekerjaan las dan perawatan: 1 tabung oksigen dan 1 tabung asetilen, 40 liter bensin dalam jerigen untuk mesin tempel, dan 3 drum solar cadangan 200 L. Kepala kamar mesin memeriksa denah kapal untuk menentukan tempat penyimpanan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penempatan yang paling tepat adalah ....

Denah KM Wahana Laut (tampak atas)



Hijau = terbuka, beratap, berventilasi baik, jauh dari sumber api
Merah = panas dan ventilasi terbatas · Kuning = terkena sinar matahari langsung

A. Oksigen di rak A, asetilen di rak B, bensin di rak C, drum solar di gudang
B. Oksigen dan asetilen sama-sama di rak A, bensin di rak C, drum solar di gudang
C. Oksigen di rak A, asetilen di rak B, bensin di haluan, drum solar di gudang
D. Oksigen di rak A, asetilen di rak B, bensin di rak C, drum solar di kamar mesin
E. Oksigen di rak A, asetilen di gudang, bensin di rak C, drum solar di gudang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

25. KM Laut Sentosa (2027), kapal rawai, tercatat bersarat haluan 1,60 m dan sarat buritan 1,45 m sebelum memuat. Gudang umpan beku berada dekat haluan, sedangkan gudang perbekalan dekat buritan. Kepala kamar mesin merencanakan penataan muatan untuk memperbaiki posisi kapal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kapal mengalami trim haluan 0,15 m karena haluannya lebih dalam daripada buritan.
☐ B. Sarat rata-rata kapal sebelum memuat 1,525 m.
☐ C. Memuat 4 ton es di dekat haluan akan mengurangi trim haluan.
☐ D. Memindah 3 ton umpan beku dari gudang haluan ke gudang buritan mengurangi trim haluan.
☐ E. Setelah umpan dipindah, sarat rata-rata kapal berubah karena berat yang dipindah bertambah.

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 4.1 · Konstruksi kapal dan ukuran utama	2, 3, 5, 6, 7, 10	___ / 6	Ulangi hlm. 220
Sub bab 4.2 · Stabilitas kapal: titik berat, titik apung, GM	1, 4, 8, 9, 12, 14, 20	___ / 7	Ulangi hlm. 237
Sub bab 4.3 · Permukaan bebas, muatan bergeser, dan beban gantung	13, 15, 16, 17, 18, 19	___ / 6	Ulangi hlm. 251
Sub bab 4.4 · Pengaturan muatan: sarat, trim, kemiringan	11, 21, 22, 23, 24, 25	___ / 6	Ulangi hlm. 267

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bab 5 · Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkapan

SMKTKPI-B5

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- merawat dan menyimpan alat tangkap setelah trip dengan benar
- menangani dan mendinginkan hasil tangkapan di atas kapal serta menghitung kebutuhan es
- menilai mutu hasil tangkapan dan menentukan tindakan bila pendinginan terganggu
- menjelaskan pengaruh muatan ikan dan palka terhadap keselamatan kapal

Peta bab

Sub bab	Judul
5.1	Perawatan dan penyimpanan alat tangkap
5.2	Penanganan hasil tangkapan di atas kapal
5.3	Penyimpanan dan mutu hasil tangkapan
5.4	Pengaruh muatan ikan terhadap keselamatan kapal

Bab 5 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-B5

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 5.1 · Perawatan dan penyimpanan alat tangkap

SMKTKPI-5.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik menaruh materi ini di elemen **penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan**, pada sub-elemen **penyimpanan dan perawatan alat tangkap**: tali, jaring, dan pancing. Soal tidak akan menyuruhmu menyebutkan nama jaring. Soal akan menceritakan sepulang trip: jaring yang kotor, tali yang aus, pelampung yang retak, atau mata pancing yang berkarat, lalu menanyakan **urutan perawatan yang tepat, cara memperbaiki yang benar, dan cara menyimpan yang aman**. Kata kunci pada soal seperti ini adalah **urutan** (apa dulu, apa kemudian), **bahan dan ukuran yang sama** (saat memperbaiki), dan **kondisi gudang** (kering, teduh, jauh dari bahan bakar).

Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks (jawaban benar lebih dari satu), dan benar–salah. Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan bagian utama jaring insang, pukat cincin, rawai, dan pancing beserta fungsinya;
- membedakan bahan alat tangkap (PA, PE, PP, PES; monofilamen dan multifilamen) dan membaca ukuran benang serta ukuran mata jaring;
- menyusun urutan perawatan alat tangkap setelah trip beserta alasan tiap langkah;
- memilih cara memperbaiki jaring, tali, pelampung, pemberat, mata pancing, dan kili-kili yang rusak;
- menilai tempat penyimpanan alat tangkap dan menentukan cara menyimpan yang benar.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan sebuah kapal ikan yang baru sandar sesudah tujuh hari di laut. Jaringnya bau amis, kaku oleh garam, dan penuh lumpur. Di sudut geladak ada tali yang kusut, beberapa pelampung yang retak, dan satu rawai yang mata pancingnya mulai berkarat. Alat tangkap seperti ini adalah **modal kerja** nelayan. Alat tangkap mahal, dan alat yang rusak berarti ikan lolos, trip sia-sia, atau, pada tali dan pelampung, bahaya bagi awak. Alat yang tidak dirawat lebih cepat rusak; alat yang dirawat baik dapat dipakai lebih lama. Sub bab ini membahas alat tangkap dari dalam: apa saja bagiannya, dari bahan apa dibuat, apa yang merusaknya, bagaimana merawat dan memperbaikinya, dan bagaimana menyimpannya.

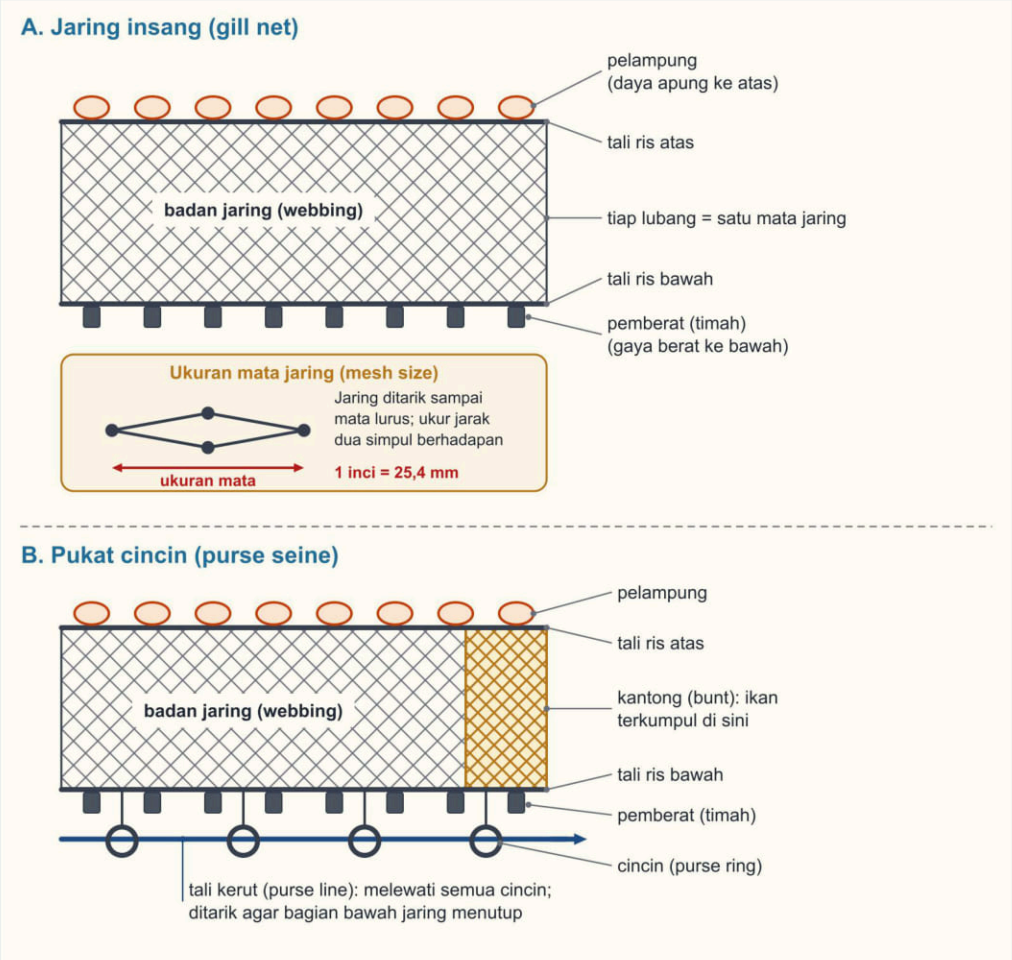
1. Bagian-bagian alat tangkap

Alat tangkap di kapal ikan Indonesia sangat beragam. Empat kelompok yang paling sering muncul adalah jaring insang, pukat cincin, rawai, serta pancing tonda dan pancing ulur. Mengenal bagiannya penting, sebab perawatan dan perbaikan dilakukan bagian demi bagian.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Jaring insang (*gill net*) adalah jaring berbentuk dinding yang dipasang tegak di air. Ikan berenang menabrak dinding itu, kepalanya masuk ke lubang jaring, lalu insangnya tersangkut dan ikan tidak bisa mundur. Bagian-bagiannya tampak pada Gambar 5.1 (panel atas):

- **badan jaring** (*webbing*), yaitu lembar jaring yang terdiri atas banyak **mata jaring**;
- **tali ris atas** (tali pelampung), tali yang menjadi sisi atas jaring dan tempat **pelampung** dipasang;
- **tali ris bawah** (tali pemberat), tali di sisi bawah jaring tempat **pemberat** dipasang. Pemberat biasanya dari timah;
- pelampung memberi **daya apung** ke atas, pemberat memberi **gaya berat** ke bawah. Dua gaya yang berlawanan inilah yang membuat jaring **terbentang tegak**.



Gambar 5.1 Bagian jaring insang (atas) dan pukat cincin (bawah), serta cara mengukur ukuran mata jaring. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Ada ukuran yang selalu disebut bila membicarakan jaring: **ukuran mata** (*mesh size*). Ukuran mata adalah jarak antara dua simpul yang berhadapan dalam satu mata jaring, diukur ketika jaring **ditarik sampai mata itu lurus dan teregang** (lihat inset pada Gambar 5.1). Satuannya sering **inci**; 1 inci sama dengan 25,4 mm. Ukuran mata menentukan ikan apa yang tertahan: ikan yang kecil lolos, ikan yang besar bisa tersangkut. Karena itu ukuran mata termasuk bagian dari pengelolaan perikanan (dibahas di Bab 3), dan **tidak boleh berubah ketika jaring diperbaiki**.

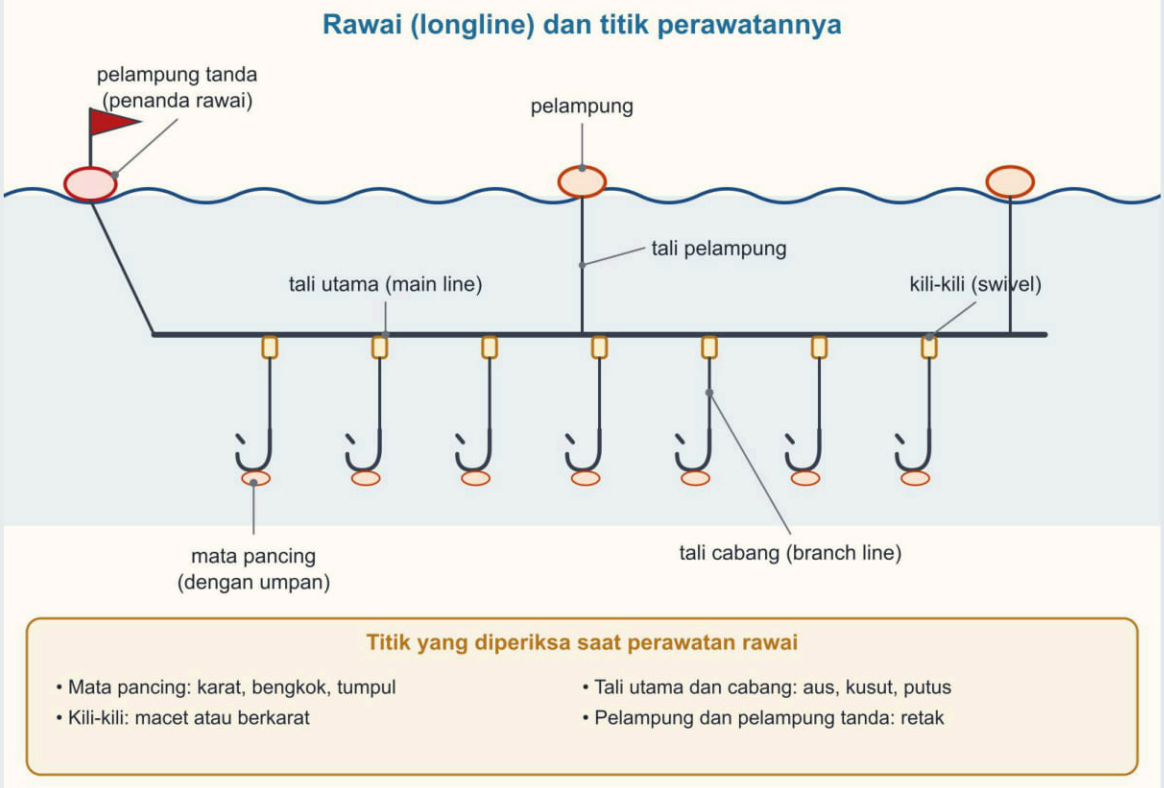
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pukat cincin (*purse seine*) adalah jaring panjang yang dilingkarkan mengelilingi gerombolan ikan, lalu bagian bawahnya ditutup seperti kantong supaya ikan tidak bisa menyelam keluar. Bagiannya serupa jaring insang, ditambah beberapa bagian khas (Gambar 5.1, panel bawah):

- **tali ris atas** dengan banyak **pelampung**, dan **tali ris bawah** dengan **pemberat**;
- **cincin** (*purse ring*), yaitu cincin logam yang tergantung di sepanjang tali ris bawah;
- **tali kerut** (*purse line*), tali panjang yang dilewatkan melalui semua cincin. Bila tali kerut ditarik, cincin-cincin merapat dan bagian bawah jaring **tertutup**. Tali ini menanggung beban besar dan terus bergesekan dengan cincin, kerekan, dan bibir lambung;
- **kantong** (*bunt*), bagian jaring tempat ikan terkumpul pada akhir penarikan. Bagian ini menanggung beban paling berat saat jaring ditarik.

Rawai (*longline*) adalah tali panjang yang dibentangkan mendatar di air dan menggantungkan banyak mata pancing (Gambar 5.2). Bagiannya:

- **tali utama** (*main line*), tali panjang tempat semua tali cabang dipasang;
- **tali cabang** (*branch line*), tali pendek yang menggantung dari tali utama, berujung **mata pancing** beserta umpan;
- **kili-kili** (*swivel*), sambungan kecil berporos pada tali yang berputar bebas. Fungsinya **mencegah tali terpilin** ketika ikan berputar-putar;
- **pelampung** dan **tali pelampung** yang menahan tali utama pada kedalaman tertentu, serta **pelampung tanda** di ujung rawai agar rawai mudah ditemukan lagi.



Gambar 5.2 Bagian rawai dan titik yang diperiksa pada perawatan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pancing tonda (*troll line*) ditarik di belakang kapal yang berjalan dengan umpan buatan atau

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

umpan hidup; **pancing ulur** (*handline*) dipegang atau diulur langsung dengan tangan. Keduanya sederhana: **tali pancing**, kili-kili, tali cabang, dan mata pancing. Karena sederhana, kerusakannya juga sederhana: tali aus, kili-kili macet, dan mata pancing berkarat.

2. Bahan alat tangkap

Hampir semua alat tangkap modern dibuat dari serat sintetis. Serat ini dipintal menjadi **benang** dalam dua bentuk. **Monofilamen** adalah satu serat tunggal yang licin dan hampir bening; ia banyak dipakai untuk jaring insang karena sulit dilihat ikan. **Multifilamen** adalah banyak serat halus yang dipilin menjadi satu benang; ia lebih lentur dan kuat menahan beban tarik, sehingga dipakai untuk pukat dan tali.

Bahan serat yang paling sering ditemui:

Bahan	Singkatan	Kepadatan	Sifat utama
Poliamida (nilon)	PA	1,14 (tenggelam)	kuat dan lentur; banyak dipakai untuk jaring dan benang pancing; kurang tahan sinar ultraviolet
Polietilena	PE	0,94–0,96 (mengapung)	tahan gesekan; murah; banyak dipakai untuk tali dan tali pelampung
Polipropilena	PP	0,91–0,92 (mengapung)	ringan dan kuat; dipakai untuk tali
Poliester	PES	1,38 (tenggelam)	sangat kuat dan hampir tidak mulur; dipakai untuk benang dan tali

Kepadatan 1,0 adalah kepadatan air tawar; bahan yang lebih padat tenggelam, yang kurang padat mengapung. Sifat ini penting: tali PE dan PP akan mengapung di permukaan, sedangkan tali PA dan PES tenggelam. Saat memperbaiki, bahan pengganti harus berperilaku sama.

Ukuran benang ditulis dengan kode seperti **PA 210D/9**. Huruf pertama menyebut bahan (PA = nilon). **D** adalah **denier**, satuan kehalusan serat: 1 denier berarti 1 gram serat untuk panjang 9.000 meter. Angka sesudah garis miring adalah **jumlah untai** yang dipilin menjadi satu benang. Jadi **210D/9** berarti benang nilon yang dipilin dari 9 untai berukuran 210 denier. Makin besar angkanya, makin tebal dan kuat benangnya. Kode ini penting karena benang penambal harus sama dengan benang jaring yang diperbaiki.

3. Mengapa alat tangkap rusak

Alat tangkap menghadapi musuh yang berbeda-beda. Mengenalinya membuatmu mengerti alasan setiap langkah perawatan.

- **Garam dan kotoran.** Air laut yang mengering meninggalkan kristal garam yang menyerap lembap dan menggosok serat. Sisa ikan, lendir, dan lumpur membusuk, berbau, dan menjadi tempat jamur serta bakteri tumbuh.
- **Sinar matahari.** Sinar **ultraviolet (UV)** memecah rantai serat sintetis sehingga serat menjadi getas dan lebih lemah. Nilon tergolong kurang tahan UV. Menjemur jaring seharian di terik matahari justru memperpendek umurnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **Panas.** Dekat knalpot, tungku, atau permukaan logam yang panas, serat dapat melunak dan melemah. Selain itu, jaring dekat sumber panas atau bahan bakar menambah bahaya kebakaran.
- **Oli, solar, dan bahan kimia.** Noda minyak membuat jaring licin, berat, dan menarik kotoran yang menggosok serat; bahan bakar dan bahan kimia keras dapat merusak serat tertentu dan membuat tumpukan jaring mudah terbakar. Karena itu jaring tidak boleh ditumpuk di bawah mesin atau di dekat drum bahan bakar.
- **Gesekan dan beban.** Bibir lambung, kerekan, dan cincin menggosok tali pada titik yang sama berulang-ulang; satu bagian aus sementara bagian lain masih baik.
- **Lembap yang terperangkap.** Jaring atau tali basah yang digulung atau dibungkus rapat tidak bisa mengering. Ia berjamur dan lapuk dari dalam.
- **Binatang pengerat.** Tikus menggigit tali dan jaring untuk bersarang, terutama di gudang yang tidak terawat.
- **Karat.** Mata pancing, cincin, kili-kili, dan pemberat logam berkarat karena garam dan lembap. Karat melemahkan dan menumpulkan logam.

4. Perawatan setelah trip

Perawatan dilakukan setiap kali alat selesai dipakai, bukan menunggu rusak. Urutannya mengikuti satu logika: **buang yang merusak, keringkan dengan aman, periksa, baru simpan.** Gambar 5.3 merangkum urutannya.



Gambar 5.3 Enam langkah perawatan alat tangkap setelah trip, beserta alasan masing-masing. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Bongkar dan bersihkan kasar.** Buang sisa ikan, sampah, rumput laut, dan ranting. *Alasannya:* sisa ikan membusuk dan menjadi sumber jamur, dan benda tajam membuat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

jaring robek ketika ditarik.

2. **Bilas dengan air tawar.** Siram atau rendam sebentar untuk melarutkan garam dan lumpur. *Alasannya:* garam yang mengering menyerap lembap dan menggosok serat; air laut tidak membersihkannya karena justru menambah garam.
3. **Bersihkan noda oli dan minyak.** Gunakan air hangat dengan sabun atau deterjen ringan, lalu bilas dengan air tawar. *Alasannya:* minyak membuat jaring licin dan menempelkan kotoran; bahan pembersih keras justru dapat merusak serat sehingga pilih yang ringan.
4. **Keringkan di tempat teduh yang berangin.** Bentangkan atau gantung jaring dan tali agar semua bagian terkena angin. *Alasannya:* sinar matahari langsung melemahkan serat, dan jaring yang basah menjadi berjamur. Hindari pula mengeringkan dekat knalpot atau tungku.
5. **Periksa dan perbaiki.** Telusuri bagian demi bagian: robekan jaring, tali aus, pelampung retak, pemberat terlepas, mata pancing berkarat, kili-kili macet. Lakukan perbaikan sebelum disimpan. *Alasannya:* kerusakan kecil yang dibiarkan membesar ketika alat ditarik dengan beban penuh, dan lebih mudah memperbaiki di darat daripada di laut.
6. **Simpan dengan benar.** Gulung atau lipat rapi dalam keadaan **kering** di tempat yang sesuai (bagian 6). *Alasannya:* semua langkah sebelumnya sia-sia bila alat disimpan basah atau di tempat yang salah.

5. Memperbaiki bagian yang rusak

Prinsip dasarnya satu: **perbaikan harus mengembalikan alat seperti rancangan semula.** Bagian yang diganti harus punya bahan, ukuran, dan fungsi yang sama.

Jaring robek. Robekan diperbaiki dengan merajut atau menjahit ulang memakai **benang dengan bahan dan ukuran yang sama** dengan benang jaring, serta **ukuran mata yang sama**. Alasannya: benang yang lebih tebal tampak kuat, tetapi kelenturannya berbeda sehingga jaring di sekitarnya mudah robek lagi di tepi tambalan; benang lebih halus lebih lemah; sedangkan mata yang lebih kecil atau lebih besar mengubah ikan yang tertangkap. Tali rafia atau ikatan seadanya hanya darurat dan tidak boleh dianggap perbaikan.

Tali aus atau putus. Tali yang kusut **diurai**, bukan dipotong-potong lalu disambung, sebab setiap sambungan adalah titik lemah. Bila satu bagian tali aus, bagian itu dipotong dan kedua ujungnya disambung dengan **sambungan anyam** (*splice*), yaitu untai-untai tali diselipkan dan dianyam kembali ke badan tali. Simpul biasa menekuk serat dengan tajam sehingga kekuatan tali di titik itu turun jauh (pada banyak simpul sampai sekitar separuhnya, bergantung jenis simpul dan tali), dan simpul mudah tersangkut di kerekan. Sambungan anyam yang dikerjakan baik mempertahankan sebagian besar kekuatan tali, tetapi tidak sekuat tali utuh. Karena itu sambungan tetap diperiksa, dan **penyebab keausan** (misalnya tepi logam yang tajam atau bibir lambung kasar) diatasi, mungkin dengan pelindung, agar tali tidak aus lagi di tempat yang sama.

Pelampung dan pemberat. Pelampung yang hilang diganti pelampung dengan **daya apung yang sama**, dan pemberat yang terlepas dipasang kembali dengan **jarak seperti semula**. Pelampung yang lebih kecil, atau jumlah pelampung yang dikurangi, mengurangi daya apung total sehingga tali ris atas melengkung ke bawah dan jaring tidak terbentang tegak. Pemberat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

yang hilang membuat bagian bawah jaring terangkat arus sehingga ikan lolos. **Pelampung yang retak** tidak boleh ditambal sekadarnya: air masuk ke rongganya sehingga daya apungnya hilang. Pada **pelampung tanda**, kerusakan seperti ini berbahaya, sebab pelampung tanda menjaga rawai tetap terlihat dan terapung. Pelampung tanda yang tenggelam membuat rawai sulit ditemukan kembali.

Mata pancing dan kili-kili. Mata pancing diperiksa satu per satu: yang masih baik **dibersihkan dari karat** lalu diberi **lapisan antikarat** (misalnya minyak pelindung tipis), sedangkan yang berkarat berat atau bengkok diganti. Karat melemahkan dan menumpulkan mata pancing. **Kili-kili yang macet** diganti atau diperbaiki, sebab kili-kili macet tidak lagi menghilangkan puntiran sehingga tali cabang terpilin dan bisa putus. Tali yang masih baik disimpan tergulung rapi tanpa tikungan tajam.

6. Penyimpanan di gudang

Gudang alat tangkap yang baik memenuhi enam syarat. Setiap syarat menjawab satu musuh pada bagian 3.

1. **Kering.** Alat harus benar-benar kering sebelum masuk gudang, dan gudangnya tidak lembap. Alat yang disimpan basah dan dibungkus rapat berjamur dan berkarat.
2. **Teduh dan terlindung dari sinar matahari langsung.** Mencegah kerusakan akibat UV.
3. **Jauh dari bahan bakar, oli, dan bahan kimia.** Mencegah serat rusak dan kebakaran; jangan menaruh jaring di sebelah drum solar.
4. **Jauh dari sumber panas**, seperti knalpot, tungku, atau dinding yang panas oleh matahari.
5. **Terlindung dari tikus dan serangga.** Simpan di rak yang tinggi atau wadah tertutup, jangan langsung di lantai, dan jaga kebersihan gudang.
6. **Tertata.** Gulung atau lipat rapi per jenis, mudah diambil, dan diberi penanda. Jaring tidak ditumpuk menekan bagian lain; mata pancing dan benda logam disimpan terpisah dalam wadah kering supaya tidak mengait jaring.

Untuk penyimpanan lama (berbulan-bulan), periksa gudang sesekali: angin-anginkan alat bila lembap, ganti perangkap atau umpan tikus yang rusak, dan perbaiki atap yang bocor.

7. Ringkasan

Alat tangkap dirawat dengan urutan: **buang sisa, bilas air tawar, bersihkan oli, keringkan di tempat teduh berangin, periksa dan perbaiki, simpan kering**. Perbaikan memakai bahan, ukuran benang, ukuran mata, daya apung, dan jarak yang sama dengan rancangan semula; tali kusut diurai dan bagian aus disambung anyam. Gudang yang baik kering, teduh, jauh dari bahan bakar dan panas, serta aman dari tikus.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Pukat cincin basah ketika hujan turun

KM Citra Samudra tiba di pelabuhan pada Februari 2027. Pukat cincinnya terbuat dari nilon dan basah kuyup, penuh sisa rumput laut dan lumpur. Hujan akan turun tiga hari berturut-turut. Gudang jaring hanya punya atap, tanpa dinding, dan juragan menyuruh awak, Ridwan, langsung menumpuk jaring itu di sudut gudang supaya cepat selesai. Susunlah perawatan yang benar. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Tentukan masalahnya: jaring basah dan kotor, tetapi hujan menghalangi pengeringan biasa. Perawatan tetap mengikuti urutan Gambar 5.3.
2. Buang rumput laut dan lumpur dengan tangan atau penyapu (langkah 1), lalu bilas dengan air tawar untuk membuang garam (langkah 2). Tidak ada noda oli, jadi langkah 3 dilewati.
3. Keringkan (langkah 4). Hujan tidak boleh menjadi alasan menumpuk jaring basah: tumpukan basah tidak mengering dan berjamur dari dalam. Bentangkan atau gantung jaring di bawah atap yang berangin, satu lapis longgar. Bila ruang kurang, kerjakan bergantian per bagian, dan jaga agar jaring tidak menempel lantai basah. Jangan mencari sinar matahari terik, sebab UV melemahkan nilon.
4. Periksa selagi dibentangkan (langkah 5): robekan di kantong, tali ris yang aus, pelampung dan pemberat.
5. Simpan hanya sesudah semua bagian kering (langkah 6). Bila kering sempurna belum tercapai, tunda penyimpanan dan teruskan mengangin-anginkan.

Jawaban: bilas air tawar, keringkan satu lapis longgar di tempat teduh berangin (bukan ditumpuk basah, bukan dijemur terik), periksa, baru simpan dalam keadaan kering.

Contoh 2 — Mengukur mata jaring dan membaca kode benang

Jaring insang nilon KM Anugerah Laut robek di empat mata berurutan ketika tersangkut karang pada Maret 2027. Dokumen jaring menulis benang PA 210D/6. Petugas gudang menemukan dua gulung benang penambal berlabel PA 210D/6 dan PA 210D/9, tetapi ukuran mata di dokumen sudah pudar. Ia meregangkan sepuluh mata berurutan di tepi robekan sampai lurus dan mengukurnya dengan penggaris: panjangnya 76,2 cm. Tentukan ukuran mata dalam milimeter dan inci, total denier serta massa 1.000 m untuk kedua benang, lalu pilih benang penambal. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Ukuran mata diukur dari simpul ke simpul berhadapan saat teregang, sehingga sepuluh mata berurutan panjangnya sepuluh kali ukuran mata: 762 mm ÷ 10 = 76,2 mm.
2. Ubah ke inci: 76,2 mm ÷ 25,4 mm/inci = 3 inci. Tambalan harus memakai ukuran mata 3 inci yang sama.
3. Total denier benang PA 210D/6 = 6 × 210 = 1.260 denier. Karena 1 denier = 1 gram untuk 9.000 m, massa 1.000 m = 1.260 × 1.000 ÷ 9.000 = 140 gram.
4. Total denier benang PA 210D/9 = 9 × 210 = 1.890 denier. Massa 1.000 m = 1.890 × 1.000 ÷ 9.000 = 210 gram, atau 1,5 kali lebih berat dan lebih tebal daripada benang jaring.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Pilih benang yang kodenya sama dengan benang jaring, yaitu PA 210D/6. Benang 210D/9 tampak lebih kuat, tetapi lebih tebal dan kelenturannya berbeda sehingga tepi tambalan mudah robek lagi.

Jawaban: ukuran mata 76,2 mm (3 inci); pakai benang PA 210D/6 (1.260 denier, 140 gram per 1.000 m), bukan PA 210D/9 (1.890 denier, 210 gram per 1.000 m).

Contoh 3 — Pelampung yang hilang

Tali ris atas jaring insang KM Lestari Mina panjangnya 48 m dan dipasangi pelampung setiap 0,4 m. Daya apung tiap pelampung 35 gram. Sesudah trip pada April 2027, 15 pelampung hilang. Hitung daya apung total semula, daya apung yang tersisa, persentase kekurangannya, dan tentukan tindakan perbaikan. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Jumlah pelampung semula: 48 m ÷ 0,4 m = 120 buah.
2. Daya apung total semula: 120 × 35 gram = 4.200 gram.
3. Pelampung yang tersisa: 120 − 15 = 105 buah, daya apungnya 105 × 35 = 3.675 gram. Kekurangannya 4.200 − 3.675 = 525 gram, yaitu 525 ÷ 4.200 = 12,5 %.
4. Daya apung total lebih kecil daripada rancangan, sehingga tali ris atas melengkung ke bawah dan jaring tidak terbentang tegak.
5. Perbaikan mengembalikan rancangan semula: pasang 15 pelampung baru yang berdaya apung sama (35 gram) pada tempat pelampung yang hilang, dengan jarak 0,4 m seperti semula. Daya apung total kembali 120 × 35 = 4.200 gram.

Jawaban: daya apung semula 4.200 gram; sesudah 15 pelampung hilang tinggal 3.675 gram (kurang 12,5 %). Pasang 15 pelampung berdaya apung 35 gram pada tempat semula agar daya apung kembali 4.200 gram.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Bagian utama.** Jaring insang: badan jaring, tali ris atas dengan pelampung, tali ris bawah dengan pemberat. Pukat cincin: ditambah cincin, tali kerut, dan kantong. Rawai: tali utama, tali cabang, mata pancing, kili-kili, pelampung, pelampung tanda.
- **Bahan.** PA dan PES tenggelam, PE dan PP mengapung. Kode benang **210D/9** berarti 210 denier, 9 untai. **Ukuran mata** diukur dari simpul ke simpul berhadapan saat jaring ditarik.
- **Perusak.** Garam, sinar UV, panas, oli dan solar, gesekan, lembap yang terperangkap, tikus, karat.
- **Urutan perawatan.** Buang sisa, bilas air tawar, bersihkan oli, keringkan di tempat teduh berangin, periksa dan perbaiki, simpan kering.
- **Perbaikan.** Bahan, ukuran benang, dan ukuran mata sama; tali kusut diurai; bagian aus disambung anyam, bukan disimpul; pelampung dan pemberat diganti yang berdaya sama dan dipasang pada jarak semula; mata pancing diberi antikarat; kili-kili macet diganti.
- **Gudang.** Kering, teduh, jauh dari bahan bakar dan panas, aman dari tikus.

Gambar 5.4 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 5.4 Peta konsep perawatan dan penyimpanan alat tangkap. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal perawatan alat tangkap:

1. **Tentukan dulu jenis alat dan bahannya.** Jaring insang, pukat cincin, rawai, atau pancing; nilon atau PE. Bahan menentukan sifat: nilon takut UV, besi takut karat.
2. **Garis bawahi kondisi yang diceritakan.** Kotor, basah, berminyak, aus, retak, berkarat, atau disimpan lama. Setiap kondisi punya satu tindakan yang menjawabnya.
3. **Cocokkan dengan urutan baku.** Bila soal meminta urutan, ingat: bersihkan, bilas air tawar, bersihkan oli, keringkan di tempat teduh, baru simpan. Pilihan yang menyimpan sebelum kering atau mengeringkan sebelum dibersihkan tidak tepat.
4. **Pada perbaikan, cari kata "sama".** Bahan sama, ukuran benang sama, ukuran mata sama, daya apung sama, jarak sama. Pilihan yang tampak "lebih kuat", "lebih rapat", atau "lebih murah" biasanya pengecoh.
5. **Pada penyimpanan, periksa lima hal:** kering, teduh, jauh dari bahan bakar, jauh dari panas, dan aman dari tikus.
6. **Pada pilihan ganda kompleks, nilai tiap pernyataan satu per satu.** Satu pernyataan yang benar tidak berarti pernyataan di sebelahnya benar.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Dikeringkan, tetapi garam dan oli tidak dibersihkan.** Pengeringan yang benar tidak menggantikan pencucian air tawar dan pembersihan oli.
- **Dicuci air laut.** Air laut tidak menghilangkan garam; yang dipakai air tawar.
- **Dijemur seharian.** Tampak masuk akal, tetapi UV melemahkan serat. Teduh dan berangin lebih baik.
- **Dikeringkan dekat knalpot atau tungku.** Panas melemahkan serat dan menambah risiko kebakaran.
- **Digulung atau dibungkus saat masih lembap.** Alat berjamur dan lapuk dari dalam.
- **Pelampung retak dianggap masih berguna.** Retak berarti air masuk dan daya apung hilang; pelampung tanda yang tenggelam menyulitkan menemukan rawai.
- **Sambungan tali dianggap sekuat tali utuh.** Simpul menurunkan kekuatan jauh; sambungan anyam yang baik pun sedikit lebih lemah dan tetap diperiksa.
- **Tali kusut dipotong-potong lalu disambung.** Setiap sambungan menjadi titik lemah; urai dulu.
- **Penambal yang "lebih tebal" atau "lebih rapat".** Benang yang berbeda mengubah kelenturan, dan ukuran mata yang berbeda mengubah ikan yang tertangkap.
- **Gudang di sebelah drum solar.** Walau dekat dan praktis, bahan bakar membahayakan alat dan menambah risiko kebakaran.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan jaring sepulang trip yang kotor oleh lumpur, sisa ikan, dan oli, dan akan disimpan di gudang. Gunakan bagian 4 (urutan perawatan) dan Gambar 5.3: tentukan tindakan apa yang menjawab tiap kondisi, lalu periksa mana urutan yang tidak melewatkan pembersihan garam dan oli serta tidak mengeringkan dengan cara yang merusak serat.

►. Sepulang trip (2027), jaring insang nilon KM Tiga Saudara kotor berlumpur, tersangkut sisa ikan, dan sebagian terkena tetesan oli karena ditumpuk dekat pintu kamar mesin. Jaring akan disimpan dua minggu di gudang karena kapal naik dok. Juragan meminta oiler Feri membantu merawat jaring itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan perawatan jaring yang paling tepat adalah ....

A. Dicuci air laut, dikeringkan di tempat teduh, lalu disimpan di rak gudang
B. Dicuci air tawar, olinya dibersihkan, dikeringkan di dekat knalpot mesin
C. Dicuci air tawar, dijemur di terik matahari seharian, lalu disimpan
D. Dicuci air tawar, olinya dibersihkan, langsung digulung selagi lembap
E. Dicuci air tawar, dibersihkan olinya, diangin-anginkan di tempat teduh

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Jaring nilon dirawat dengan dicuci air tawar (menghilangkan garam, lumpur, sisa ikan), dibersihkan dari oli, dikeringkan di tempat teduh berangin karena sinar ultraviolet melemahkan serat, lalu disimpan kering jauh dari panas dan bahan kimia.

Langkah:
1. Bersihkan garam, lumpur, dan sisa ikan dengan air tawar.
2. Hilangkan noda oli yang merusak serat.
3. Keringkan di tempat teduh, simpan dalam keadaan kering.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: cara mengeringkan benar, tetapi garam dari air laut tertinggal dan merusak serat; noda oli juga belum dibersihkan.
• **B.** ✗ Panas knalpot merusak serat nilon dan berbahaya bagi kebakaran.
• **C.** ✗ Jebakan: pencucian benar, tetapi sinar ultraviolet seharian melemahkan serat nilon.
• **D.** ✗ Jaring yang disimpan lembap akan berjamur dan lapuk.
• **E.** ✓ Garam, lumpur, dan oli hilang; pengeringan teduh menjaga kekuatan serat.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu jenis alat dan kondisinya, lalu cocokkan dengan perawatan, perbaikan, atau penyimpanan yang sesuai.

1. Sepulang trip (2027), awak KM Laut Kidul merapikan rawai: tali utama monofilamen kusut di beberapa bagian, sekitar 60 mata pancing berkarat, beberapa kili-kili (swivel) macet, dan beberapa pelampung tanda retak. Rawai akan disimpan selama sebulan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Perawatan yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mata pancing dipilah; yang masih baik dibersihkan lalu diberi lapisan antikarat.

☐ B. Tali yang kusut dipotong-potong pendek lalu disambung lagi agar cepat rapi.

☐ C. Kili-kili yang macet diganti atau diperbaiki agar tali cabang tidak terpilin.

☐ D. Pelampung tanda yang retak ditambal lakban saja karena hanya berfungsi sebagai penanda.

☐ E. Tali dibilas air tawar, dikeringkan di tempat teduh, lalu disimpan tergulung rapi.

2. Saat memeriksa tali kerut (tali yang menutup bagian bawah pukat cincin) KM Mina Utama (2027), oiler Riko menemukan 1 m bagian tali yang seratnya putus-putus akibat bergesekan dengan bibir lambung. Bagian tali lainnya masih baik. Juragan meminta tali segera diperbaiki sebelum trip besok.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Bagian tali yang rusak dipotong, lalu kedua ujungnya disambung dengan sambungan anyam (splice).	○	○
Kedua ujung tali diikat simpul mati saja, karena simpul tidak mengurangi kekuatan tali.	○	○
Setelah disambung anyam, tali dapat langsung dipakai dengan beban penuh karena sambungan anyam sekuat tali utuh.	○	○

Kunci singkat: 1. A, C, E 2. 1B 2S 3S

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan dengan kata-katamu sendiri mengapa jaring harus dibilas air tawar dan dikeringkan di tempat teduh, bukan dicuci air laut dan dijemur terik?
- Mengapa tambalan jaring harus memakai bahan, ukuran benang, dan ukuran mata yang sama dengan jaring yang diperbaiki?
- **Yang harus kuingat:** bersihkan, bilas air tawar, keringkan teduh, periksa dan perbaiki, simpan kering; perbaikan selalu "sama seperti semula".

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-5.1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 5.2 · Penanganan hasil tangkapan di atas kapal

SMKTKPI-5.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik menaruh materi ini di elemen **penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan**, pada sub-elemen **penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan**: dari ikan diangkat ke geladak sampai tersimpan di palka. Soal tidak akan bertanya "apa kepanjangan RSW". Soal akan menceritakan ikan yang baru naik ke geladak di bawah matahari terik, palka yang disiapkan untuk trip beberapa hari, atau sistem pendingin yang baru dipakai, lalu menanyakan **tindakan yang tepat, urutan yang benar, atau jumlah es yang dibutuhkan**. Kata kunci pada soal seperti ini adalah **cepat**, **bersih**, **dingin**, dan **berlapis** (es dan ikan disusun selang-seling).

Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks (jawaban benar lebih dari satu), benar–salah, dan sebagian soal berupa hitungan sederhana kebutuhan es. Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan mengapa ikan cepat rusak dan mengapa suhu serta cara memperlakukan ikan menentukan mutunya;
- menyusun urutan penanganan ikan di kapal sejak diangkat sampai disimpan, beserta alasan tiap langkah;
- menata ikan dan es di palka dengan benar dan membedakan jenis es;
- membedakan es, air laut didinginkan (CSW dan RSW), dan pembekuan, lalu memilih yang sesuai dengan keadaan;
- menghitung kebutuhan es untuk satu trip.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan jaring baru saja ditarik. Ratusan kilogram ikan tumpah ke geladak. Udara 32 °C, matahari terik, dan palka masih jauh di bawah. Ikan yang tadi berenang di laut sekarang menggelepar di permukaan baja yang panas. Dalam hitungan jam, perbedaan antara ikan yang laku mahal dan ikan yang dibuang sudah ditentukan oleh apa yang dilakukan awak dalam menit-menit pertama itu. Karena itu penanganan ikan di kapal berpegang pada empat sikap: **hati-hati** (jangan melukai), **bersih** (jangan menambah kuman), **cepat** (jangan menunda), dan **dingin** (turunkan suhu secepatnya). Sub bab ini menjelaskan alasan di balik keempatnya, urutan kerjanya, cara memakai es, sistem pendingin, pembekuan, dan cara menghitung es.

1. Mengapa ikan cepat rusak

Ikan lebih cepat rusak daripada daging lain karena beberapa hal yang bekerja bersamaan setelah ikan mati.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **Enzim.** Daging dan terutama isi perut ikan mengandung enzim yang bekerja mencerna jaringan ikan sendiri. Daging menjadi lunak dan berbau.
- **Bakteri.** Kulit, insang, dan usus ikan membawa banyak bakteri. Ketika ikan hidup, daging dilindungi sistem kekebalan. Setelah mati, bakteri berkembang dan menembus daging, menghasilkan bau busuk.
- **Suhu.** Semua proses di atas **dipercepat oleh panas**. Menurut panduan FAO, ikan membusuk sekitar lima kali lebih cepat pada 10 °C daripada pada suhu es yang mencair (sekitar 0 °C). Pada suhu geladak tropis, kerusakan jauh lebih cepat lagi.
- **Stres dan luka.** Ikan yang meronta lama menghabiskan cadangan energi di ototnya, suhu tubuhnya naik, dan asam menumpuk di dagingnya sehingga dagingnya menjadi lembek dan kusam. Benturan dan luka menjadi pintu masuk bakteri.
- **Kaku mayat (*rigor mortis*).** Beberapa jam setelah mati, otot ikan mengeras, lalu melunak lagi. Ikan yang stres memasuki fase kaku lebih cepat, dan pendinginan segera memperlambat prosesnya. Fase-fase ini dibahas di sub bab 5.3.

Kesimpulannya: mutu ikan **tidak bisa diperbaiki**, hanya bisa **dijaga**. Setiap menit penundaan dan setiap luka mengurangi mutu yang sudah tidak bisa dikembalikan.

2. Urutan penanganan di atas kapal

Gambar 5.5 menunjukkan urutan penanganan. Urutan ini mengikuti satu logika: **kurangi stres dan luka, buang sumber kuman, lalu dinginkan secepatnya.**



Gambar 5.5 Enam langkah penanganan ikan di atas kapal sejak diangkat sampai disimpan, beserta alasannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Angkat dengan hati-hati.** Gunakan serok atau **brailer** (serok besar untuk mengangkat ikan dari jaring), jangan menusuk, menyeret, atau menginjak ikan. *Alasannya:* luka dan memar

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

membuka jalan bagi bakteri dan melepaskan enzim.

2. **Matikan dengan cepat dan keluarkan darah** (untuk ikan besar seperti tuna). Ikan dimatikan dengan alat runcing pada bagian kepala (otak), lalu pembuluh darah di insang dipotong agar darah keluar. *Alasannya:* ikan yang cepat mati tidak stres dan tidak menjadi panas; darah yang tertinggal mempercepat pembusukan. Ikan kecil dalam jumlah besar, seperti layang dan kembung, umumnya tidak diperlakukan satu per satu.
3. **Buang insang dan isi perut** (untuk ikan besar atau bila pembeli menuntut). Gunakan pisau bersih dan jangan merobek isi perut. *Alasannya:* insang dan usus penuh bakteri dan enzim yang merusak daging dari dalam.
4. **Sortir dan cuci.** Pisahkan menurut jenis dan ukuran, singkirkan ikan yang rusak, lalu bilas dengan **air laut yang bersih** (bukan air di dekat buangan kapal atau kolam pelabuhan) untuk membuang lendir, darah, dan kotoran. *Alasannya:* mengurangi kuman dan membuat mutu serta harga seragam.
5. **Dinginkan segera.** Masukkan ke palka berisi es, air laut dingin, atau lemari pembeku. Selama ikan menunggu di geladak, lindungi dari matahari dengan terpal atau atap, dan simpan di wadah berisi es atau air laut dingin. *Alasannya:* suhu yang turun menghambat enzim dan bakteri; ikan yang dibiarkan di geladak panas menurun mutunya cepat walau sudah bersih.
6. **Simpan dan jaga suhu.** Tata di palka dengan benar (bagian 3), periksa es secara berkala, tutup palka rapat, dan catat suhu serta waktu. *Alasannya:* pendinginan yang sudah dicapai harus dipertahankan sampai ikan sampai di darat.

Perhatikan bahwa **membersihkan saja tidak cukup**: ikan yang bersih tetapi dibiarkan hangat tetap rusak. Sebaliknya, ikan yang didinginkan tetapi kotor dan terluka juga turun mutunya. Keduanya harus berjalan bersama.

3. Es dan penataan di palka

Es adalah pendingin paling umum di kapal ikan. Es yang mencair menyerap panas dari ikan, dan air lelehannya yang dingin mengalir membasahi ikan. Suhu ikan yang tersimpan dalam es mendekati 0 °C. Makin luas permukaan ikan yang bersentuhan dengan es, makin cepat ikan dingin.

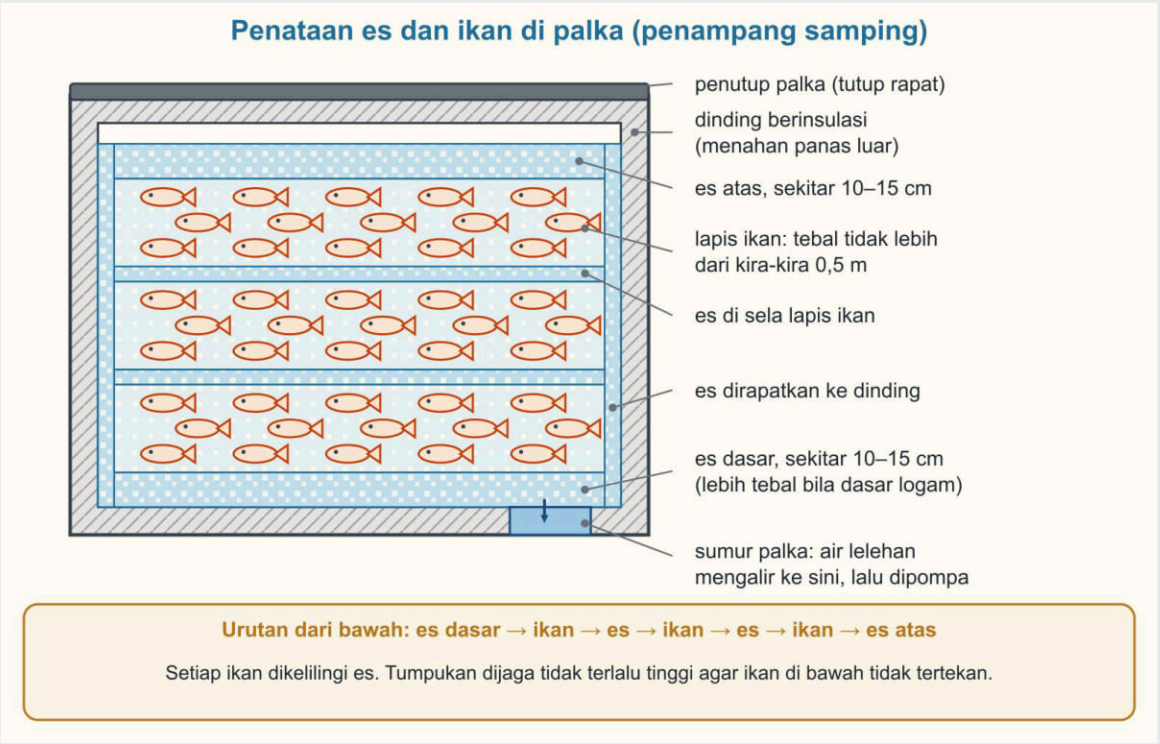
Bentuk es yang dipakai:

- **Es balok** adalah balok besar. Ia perlu dihancurkan lebih dulu; pecahan yang tajam dapat melukai ikan.
- **Es curai** atau **es serpih** adalah es halus yang bersentuhan dengan lebih banyak bagian ikan dan tidak melukai ikan.

Es dibuat dari **air bersih yang layak minum** dan disimpan bersih, sebab es bersentuhan langsung dengan ikan dan es yang kotor mengotori ikan. Air laut sebagai bahan pendingin diatur tersendiri: sistem CSW dan RSW memakai air laut bersih (bagian 4), dengan aturan pemakaiannya masing-masing.

Penataan di palka mengikuti pola berlapis, seperti pada Gambar 5.6.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.6 Penampang palka berinsulasi: es di dasar dan dinding, ikan dan es berselang-seling, es menutup bagian atas. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Palka dibersihkan dan didinginkan lebih dulu.** Sisa ikan lama dan kotoran dibuang. Dinding palka berinsulasi (berbahan penahan panas) agar es tidak cepat mencair.
2. **Lapisan es di dasar**, sekitar 10–15 cm (lebih tebal bila dasar palka dari logam), dan es juga dirapatkan ke dinding. *Alasannya:* panas masuk lewat dasar dan dinding, jadi es di sana menyerapnya lebih dulu sebelum menyentuh ikan.
3. **Ikan dan es disusun berselang-seling**: selapis ikan, selapis es, selapis ikan, dan seterusnya. Setiap ikan dikelilingi es. Tebal selapis ikan dijaga tidak lebih dari kira-kira 0,5 m; untuk ikan kecil dan rapuh lebih tipis. *Alasannya:* tumpukan terlalu tinggi menekan ikan di bawah sehingga dagingnya rusak, dan ikan di tengah tumpukan tidak menyentuh es.
4. **Lapisan es di atas**, sekitar 10–15 cm, menutup ikan teratas. *Alasannya:* panas dari atas dan udara palka ditahan es, bukan ikan.
5. **Air lelehan dibuang** melalui sumur palka dan pompa (dibahas di sub bab 5.4), supaya ikan tidak terendam air kotor.
6. **Ikan kecil dan rapuh** seperti layang, kembung, dan lemuru lebih baik disimpan dalam kotak berinsulasi berisi es daripada ditumpuk bebas di palka. Kotak tidak boleh diisi melebihi kapasitasnya: kotak yang terlalu penuh membuat ikan tertekan dan es tidak merata.

Es juga mencair selama trip. **Periksa dan tambah es** bila perlu, dan pastikan masih ada **sisa es** di antara ikan ketika kapal sampai di darat: sisa es menandakan bahwa es cukup selama perjalanan.

4. Air laut didinginkan: CSW dan RSW

Untuk ikan kecil dalam jumlah besar yang datang sekaligus, menyusun ikan satu per satu dengan

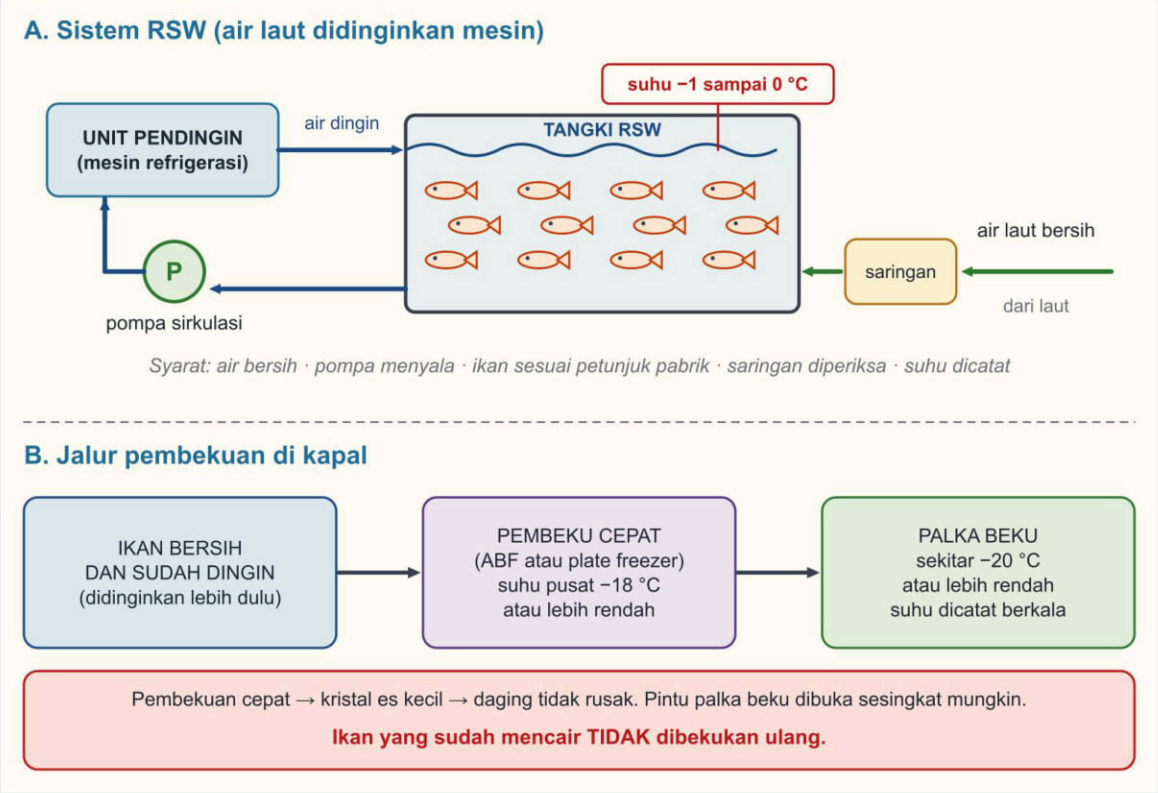
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

es terlalu lambat. Cara lain adalah **mendinginkan ikan dalam air laut yang dingin**.

CSW (*chilled seawater*, air laut didinginkan dengan es): air laut dicampur es dalam tangki, lalu ikan dimasukkan. Suhu campuran mendekati 0 °C. Menurut pedoman FAO untuk daerah tropis, perbandingannya sekitar 1 bagian air laut, 2 bagian es, dan 6 bagian ikan menurut berat.

RSW (*refrigerated seawater*, air laut didinginkan mesin) memakai **mesin pendingin**, bukan es. Air laut di tangki disirkulasikan oleh **pompa** melewati unit pendingin sehingga suhunya dijaga sekitar −1 sampai 0 °C (Gambar 5.7, panel atas). Karena air laut mengandung garam, ia baru membeku di bawah 0 °C, sehingga ikan dapat didinginkan sampai hampir 0 °C tanpa membeku.

Keunggulan RSW: ikan **cepat dan merata** dingin karena seluruh permukaannya terendam air dingin, tidak perlu menata es, dan pembongkaran mudah dengan pompa. Kelemahannya: butuh mesin, tenaga, dan perawatan, dan ikan **menyerap garam** makin banyak bila terlalu lama di dalam air, sehingga cocok untuk simpanan yang tidak terlalu lama.



Gambar 5.7 Skema sistem RSW (atas) dan jalur pembekuan ikan di kapal (bawah). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Aturan pemakaian RSW:

1. **Ambil air dari laut yang bersih**, jauh dari buangan kapal dan kolam pelabuhan. *Alasannya:* air kotor membawa kuman yang mempercepat pembusukan.
2. **Pompa sirkulasi harus menyala.** *Alasannya:* tanpa sirkulasi, suhu air tidak merata dan ada bagian yang lebih hangat.
3. **Patuhi perbandingan ikan terhadap air** dari petunjuk pabrik. *Alasannya:* ikan terlalu banyak membuat air tidak cukup dingin.
4. **Periksa saringan pompa.** *Alasannya:* sisik dan lendir dapat menyumbatnya dan menghentikan sirkulasi.
5. **Pantau dan catat suhu** secara berkala. *Alasannya:* pencatatan menunjukkan apakah suhu tetap dalam batas.
6. **Jaga tangki RSW tetap penuh atau kosong saat berlayar**, jangan dibiarkan setengah berisi. *Alasannya:* tangki selebar kapal yang hanya setengah berisi menjadi permukaan bebas yang lebar dan menurunkan stabilitas kapal (sub bab 4.3).

5. Pembekuan

Untuk trip panjang, es tidak cukup karena akan habis dan ikan tidak bisa dijaga segar berminggu-minggu. Kapal yang berlayar lama memakai **pembekuan**. Ikan dibersihkan dan didinginkan lebih dulu, lalu dibekukan sampai **suhu pusatnya** (suhu di bagian terdalam daging) mencapai **−18 °C atau lebih rendah**, dan disimpan di **palka beku** yang suhunya dijaga sekitar −20 °C atau lebih rendah.

Pembekuan dilakukan di alat pembeku, misalnya **ABF** (*air blast freezer*, lemari yang meniupkan udara sangat dingin) atau **plate freezer** (ikan dijepit pelat dingin). Alasan yang perlu diingat:

- **Bekukan cepat.** Pembekuan cepat membentuk kristal es yang kecil, sehingga sel daging tidak rusak dan tekstur terjaga. Pembekuan lambat membentuk kristal besar yang merusak sel, sehingga daging menjadi lembek dan banyak cairan keluar ketika ikan dilelehkan.
- **Dinginkan dan bersihkan dulu.** Pembekuan tidak memperbaiki mutu; ia hanya menjaga mutu yang ada. Ikan yang terlambat didinginkan dan dibekukan tetap bermutu rendah.
- **Suhu penyimpanan stabil.** Catat suhu palka beku secara berkala dan buka pintu sesingkat mungkin, sebab udara hangat yang masuk menaikkan suhu dan menimbulkan bunga es.
- **Jangan membekukan ulang ikan yang sudah mencair.** Ikan yang sempat mencair, misalnya karena listrik padam, sudah turun mutunya dan bakteri sempat berkembang; membekukannya lagi tidak mengembalikan mutu.

> **Pengayaan.** Mengapa es sedikit sanggup mendinginkan ikan lebih banyak? Menurut tabel FAO di bawah, 10 kg ikan bersuhu 30 °C hanya membutuhkan 3,4 kg es untuk didinginkan sampai 0 °C. Alasannya, es yang mencair menyerap panas dalam jumlah besar (sekitar 334 kJ untuk tiap kilogram es). Panas inilah yang diambil es dari ikan.

6. Memilih cara pendinginan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tidak ada satu cara yang terbaik untuk semua keadaan. Pilihannya bergantung pada jumlah dan jenis ikan, lama trip, serta perlengkapan kapal.

Cara	Cocok untuk	Kelebihan	Batas
Es di palka atau kotak	tangkapan kecil sampai sedang, trip pendek sampai beberapa hari	sederhana dan murah	es mencair dan perlu ditambah; tumpukan harus diatur
CSW atau RSW	ikan kecil dalam jumlah besar yang datang sekaligus, trip singkat	cepat dan merata; mudah dibongkar	butuh mesin atau banyak es; ikan menyerap garam bila terlalu lama
Pembekuan	trip panjang; ikan yang dijual beku	tahan lama	alat mahal; harus cepat dan suhu stabil; tidak boleh dibekukan ulang

7. Menghitung kebutuhan es

Kapal tidak boleh kehabisan es di tengah trip, tetapi membawa terlalu banyak juga memboroskan ruang dan biaya. Kebutuhan es dihitung dari tiga bagian.

1. **Es untuk ikan.** Dihitung dari **perbandingan es dan ikan** (rasio es : ikan) dikalikan berat ikan. Pedoman FAO untuk perairan tropis memakai **1 : 1** sebagai batas bawah yang wajar, artinya 1 kg es untuk tiap 1 kg ikan; trip yang lebih lama atau palka yang kurang berinsulasi membutuhkan lebih banyak. *Alasannya:* es tidak hanya mendinginkan ikan, tetapi juga menyerap panas yang masuk lewat dinding palka selama trip.
2. **Es untuk lapisan palka**, yaitu lapisan dasar, dinding, dan atas (bagian 3). *Alasannya:* lapisan ini menahan panas dari luar sebelum sampai ke ikan.
3. **Cadangan** untuk es yang mencair karena panas yang masuk selama trip, dinyatakan dalam persen dari jumlah es di atas. *Alasannya:* es yang mencair tidak boleh membuat pendinginan berhenti sebelum kapal sampai. Panduan FAO menganjurkan menambah sekitar 30 % untuk menutup kehilangan panas.

Rumusnya:

$$\text{es total} = (\text{rasio} \times \text{berat ikan} + \text{es lapisan}) \times \left(1 + \frac{\text{cadangan}}{100}\right)$$

Hasilnya dibulatkan **ke atas**, karena kekurangan es lebih merugikan daripada kelebihan kecil.

Selain itu, ada hitungan yang lebih rinci untuk mendinginkan ikan dari suhu awal sampai 0 °C. Tabel berikut dari panduan FAO tentang es di kapal ikan kecil (Shawyer dan Medina Pizzali, FAO Fisheries Technical Paper 436, 2003) menunjukkan jumlah es untuk tiap 10 kg ikan.

Suhu awal ikan	Es untuk mendinginkan 10 kg ikan sampai 0 °C
30 °C	3,4 kg
25 °C	2,8 kg
20 °C	2,3 kg
15 °C	1,7 kg

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

10 °C	1,2 kg
5 °C	0,6 kg

Untuk berat ikan lain, angka tabel dikalikan berat ikan dibagi 10 kg. Es ini **baru untuk menurunkan suhu**, belum untuk menjaga ikan tetap dingin sepanjang trip. Karena itu hitungan rincinya menambahkan es penjaga dingin, lalu menambah 30 % untuk kehilangan panas.

8. Ringkasan

Ikan cepat rusak oleh enzim, bakteri, panas, stres, dan luka; mutunya hanya dapat dijaga. Penanganannya **hati-hati, bersih, cepat, dingin**: angkat dengan hati-hati, matikan cepat dan keluarkan darah (ikan besar), buang insang dan isi perut bila perlu, sortir dan cuci dengan air laut bersih, dinginkan segera, lalu simpan dan catat suhu. Di palka, es dipasang di dasar dan dinding, ikan dan es berselang-seling, dan es menutup bagian atas. RSW mendinginkan ikan kecil dalam jumlah besar dengan cepat, pembekuan (−18 °C atau lebih rendah) untuk trip panjang. Kebutuhan es dihitung dari rasio es dan ikan, lapisan palka, dan cadangan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Es untuk trip tiga hari

KM Lestari Karya berangkat dengan jaring insang pada Mei 2027 untuk trip 3 hari di perairan tropis. Perkiraan hasil tangkapan ikan tongkol 1,8 ton. Juragan menetapkan rasio es : ikan 1 : 1, es untuk lapisan dasar, dinding, dan atas palka 0,3 ton, serta cadangan 25 % dari jumlah es untuk ikan dan lapisan. Hitung es yang harus dibawa dan bulatkan ke atas sampai 0,1 ton terdekat. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Es untuk ikan: 1 × 1,8 ton = 1,8 ton.
2. Es untuk ikan dan lapisan: 1,8 + 0,3 = 2,1 ton.
3. Cadangan: 25 % × 2,1 = 0,525 ton.
4. Total: 2,1 + 0,525 = 2,625 ton. Dibulatkan ke atas sampai 0,1 ton menjadi 2,7 ton.

Jawaban: kapal harus membawa **2,7 ton es**.

Contoh 2 — Memeriksa kecukupan es dengan hitungan rinci

KM Sinar Bumi mengangkut 2.000 kg ikan cakalang bersuhu awal 30 °C. Es yang disiapkan 2.000 kg (rasio 1 : 1) untuk trip 4 hari. Dari pengalaman, es untuk menjaga ikan tetap dingin selama trip diperkirakan 0,4 kg tiap kg ikan, dan dihitung tambahan 30 % untuk kehilangan panas. Apakah es 2.000 kg cukup? *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Es untuk mendinginkan ikan dari 30 °C ke 0 °C (tabel bagian 7): 2.000 ÷ 10 × 3,4 = 680 kg.
2. Es untuk menjaga dingin selama trip: 0,4 × 2.000 = 800 kg.
3. Jumlah: 680 + 800 = 1.480 kg.
4. Kehilangan panas 30 %: 0,30 × 1.480 = 444 kg.
5. Kebutuhan: 1.480 + 444 = 1.924 kg.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Bandingkan: 2.000 kg − 1.924 kg = 76 kg, sekitar 4 % di atas kebutuhan.

Jawaban: **cukup**, tetapi selisihnya tipis (76 kg). Karena trip bisa lebih lama atau panas lebih besar dari perkiraan, sebaiknya awak menambah es atau memantau es sepanjang trip.

Contoh 3 — Memilih cara pendinginan

Tiga kapal fiktif berangkat pada Juni 2027. (a) KM Karang Mulya, pukat cincin: 5 ton ikan layang dan kembung tertangkap sekaligus, pulang ke pelabuhan dalam satu hari, kapal punya sistem RSW. (b) KM Tirta Lestari, pancing ulur: 180 kg ikan tongkol, trip 2 hari, palka kecil berinsulasi. (c) KM Mutiara Bumi, rawai tuna: trip 30 hari. Tentukan cara pendinginan yang sesuai tiap kapal. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Tulis tiga faktor tiap kasus: jumlah, lama trip, dan perlengkapan.
2. (a) Jumlah besar, datang sekaligus, ikan kecil dan rapuh, trip singkat, ada RSW. **RSW**: cepat dan merata. Karena hanya satu hari, penyerapan garam tidak menjadi masalah.
3. (b) Jumlah kecil, trip pendek, palka berinsulasi. **Es di palka**: murah dan cukup, ditata berlapis.
4. (c) Trip 30 hari: es akan habis dan ikan tidak tahan lama. **Pembekuan**: ikan dibersihkan dan didinginkan dulu, dibekukan sampai suhu pusat −18 °C atau lebih rendah, dan disimpan di palka beku yang suhunya dicatat.

Jawaban: (a) RSW, (b) es di palka, (c) pembekuan.

Contoh 4 — Menata ikan di palka

KM Karang Mulya memiliki palka berinsulasi yang dapat diisi setinggi 1,30 m. Aturan penataan kapal itu: lapisan es dasar 12 cm, tiap lapis ikan setebal 30 cm, es 5 cm di antara dua lapis ikan, dan es atas 12 cm. Berapa lapisan ikan paling banyak yang dapat ditata? *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Misalkan ada n lapis ikan. Maka ada n − 1 sela es di antara lapis ikan.
2. Tinggi total = 12 + 30n + 5(n − 1) + 12 (cm).
3. n = 3: 12 + 90 + 10 + 12 = 124 cm = 1,24 m. Kurang dari 1,30 m.
4. n = 4: 12 + 120 + 15 + 12 = 159 cm = 1,59 m. Melebihi 1,30 m.
5. Tiap lapis ikan 30 cm, tidak lebih dari pedoman sekitar 0,5 m, sehingga aman.

Jawaban: paling banyak **3 lapisan ikan** (tinggi 1,24 m); lapisan keempat tidak muat dan tidak boleh dipaksakan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Ikan cepat rusak** oleh enzim, bakteri, panas, stres, dan luka; mutu hanya dapat dijaga. Pegangan: **hati-hati, bersih, cepat, dingin**.
- **Urutan:** angkat hati-hati, matikan cepat dan keluarkan darah (ikan besar), buang insang dan isi perut bila perlu, sortir dan cuci air laut bersih, dinginkan segera, simpan dan catat suhu.
- **Palka:** es 10–15 cm di dasar dan dinding, ikan dan es berselang-seling, tebal lapis ikan tidak lebih dari kira-kira 0,5 m, es menutup atas; periksa sisa es.
- **RSW:** air laut bersih, suhu sekitar −1 sampai 0 °C, pompa menyala, perbandingan ikan dan air sesuai pabrik, saringan diperiksa, suhu dicatat, tangki penuh atau kosong saat berlayar (bukan setengah).
- **Pembekuan:** cepat, suhu pusat −18 °C atau lebih rendah, palka beku stabil dan dicatat; tidak boleh dibekukan ulang.
- **Es:** total = (rasio × berat ikan + es lapisan) × (1 + cadangan); dibulatkan ke atas.

Gambar 5.8 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 5.8 Peta konsep penanganan hasil tangkapan di atas kapal. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal penanganan hasil tangkapan:

1. **Tentukan tahap yang ditanyakan.** Ikan di geladak, di palka, di sistem RSW, atau di palka beku. Tahap menentukan tindakan.
2. **Cari kata kunci "cepat, bersih, dingin".** Pilihan yang menunda pendinginan hampir selalu salah, seberapa rapi pun tindakannya.
3. **Untuk soal penataan es,** periksa tiga hal: es di dasar dan dinding, ikan dan es berselang-seling, dan tebal tumpukan.
4. **Untuk soal RSW,** periksa aturan berikut: air bersih, sirkulasi menyala, perbandingan, saringan, catatan suhu, dan tangki penuh atau kosong saat berlayar. Untuk pembekuan: cepat, suhu stabil, tidak dibekukan ulang.
5. **Untuk hitungan es,** tulis tiap komponen satu per satu (ikan, lapisan, cadangan), lalu hitung berurutan. Periksa bahwa persen cadangan dikenakan pada jumlah yang disebut soal, bukan pada sebagian saja.
6. **Pada pilihan ganda kompleks, nilai tiap pernyataan satu per satu.**

Jebakan khas pada soal ini:

- **Ikan dibiarkan di geladak panas** sampai pekerjaan selesai. Pendinginan tidak boleh menunggu seluruh jaring naik.
- **Ikan ditumpuk terlalu tinggi** dan seluruh es ditaburkan di atas. Ikan bawah tertekan dan tidak menyentuh es.
- **"Membersihkan saja sudah cukup".** Bersih tanpa dingin tetap membuat ikan rusak.
- **Ikan dibiarkan lemas dan berdarah di geladak.** Ikan yang meronta lama menjadi panas dan dagingnya rusak.
- **Ikan didinginkan di tempat yang air atau esnya kotor.** Air RSW harus bersih.
- **Pompa sirkulasi RSW dimatikan** agar ikan tidak bergesekan; sirkulasi justru menjaga suhu merata.
- **Ikan beku yang mencair dibekukan ulang** dan dianggap bermutu sama.
- **Salah baca hitungan es:** lupa lapisan palka, lupa cadangan, atau salah menentukan jumlah yang menjadi dasar persen cadangan.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan ikan besar yang baru naik ke geladak pada suhu udara tinggi dan palka berisi campuran es dan air dingin. Gunakan bagian 1 (mengapa ikan cepat rusak) dan bagian 2 (urutan penanganan, Gambar 5.5): nilai tiap pernyataan, dan perhatikan mana yang mengurangi stres, mana yang membuang sumber kuman, dan mana yang menurunkan suhu secepatnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Kapal pancing ulur di Laut Banda (2027) menaikkan seekor tuna sirip kuning 45 kg ke geladak. Suhu udara 32 °C. Palka berinsulasi berisi campuran es curai dan air laut dingin (±0 °C). Nakhoda ingin tuna itu dijual sebagai tuna segar mutu ekspor.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penanganan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tuna dibiarkan meronta di geladak sampai lemas agar darahnya keluar sendiri.
☐ B. Tuna dimatikan dengan cepat (ditusuk di bagian kepala) begitu naik ke geladak.
☐ C. Darah dikeluarkan, lalu isi perut dan insang dibuang sebelum ikan didinginkan.
☐ D. Tuna segera dimasukkan ke air laut dingin di palka dan rongga perutnya diisi es.
☐ E. Setelah dibersihkan, tuna dibilas lalu dibiarkan di geladak yang teduh sampai kering sebelum masuk palka.

Pembahasan **Kunci: B, C, D**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penanganan tuna mutu ekspor: dimatikan cepat, dikeluarkan darahnya, dibuang isi perut dan insangnya, dilindungi dari panas dan benturan, lalu didinginkan secepatnya hingga mendekati 0 °C.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: tuna yang meronta lama menjadi panas dan menumpuk asam laktat sehingga dagingnya rusak (lembek, kusam).
• **Pernyataan 2 ✓** Mematikan cepat mengurangi stres dan kenaikan suhu daging.
• **Pernyataan 3 ✓** Darah dan isi perut mempercepat pembusukan bila tertinggal.
• **Pernyataan 4 ✓** Penurunan suhu secepatnya menghambat bakteri dan enzim.
• **Pernyataan 5 ✗** Jebakan: membilas itu baik, tetapi menunda pendinginan membiarkan suhu daging tetap tinggi.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu tahap penanganan yang ditanyakan, lalu cocokkan dengan prinsip cepat, bersih, dan dingin.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Awak KM Putri Laut (2027) menata ikan kembung segar di palka berinsulasi untuk trip 3 hari dengan perbandingan es dan ikan 1 : 1. Seorang awak baru menumpuk ikan setinggi 1,2 m dalam satu lapisan, lalu menaburkan seluruh es hanya di atas tumpukan itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Cara awak baru sudah tepat, karena air lelehan es dari atas akan mengalir dan mendinginkan seluruh tumpukan ikan.	○	○
Es sebaiknya dipasang di dasar dan dinding palka, lalu ikan dan es disusun berselang-seling.	○	○
Tumpukan ikan yang terlalu tinggi dapat membuat ikan di bagian bawah rusak karena tertekan.	○	○

2. KM Mina Utama (2027) baru menaikkan 3 ton ikan layang dari pukat cincin dengan serok (brailer). Matahari terik, geladak panas, dan palka sudah berisi es. Masih ada sisa jaring yang belum dinaikkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penanganan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Ikan ditumpuk di geladak sampai seluruh jaring dinaikkan agar pekerjaan berurutan.
☐ B. Ikan segera disortir lalu dimasukkan ke palka berisi es agar suhunya cepat turun.
☐ C. Ikan disiram air tawar dari tangki kapal lalu dibiarkan di geladak agar lendirnya kering.
☐ D. Ikan dibilas air laut bersih untuk membuang lendir dan kotoran sebelum diberi es.
☐ E. Ikan besar dan kecil dicampur tanpa disortir agar pekerjaan di geladak cepat selesai.

Kunci singkat: 1. 1S 2B 3B 2. B, D

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan dengan kata-katamu sendiri mengapa ikan yang bersih tetapi dibiarkan di geladak panas tetap menurun mutunya?
- Mengapa es dipasang di dasar dan dinding palka serta ikan dan es disusun berselang-seling, bukan es hanya ditaburkan di atas tumpukan?
- **Yang harus kuingat:** hati-hati, bersih, cepat, dingin; es di dasar, di antara ikan, dan di atas; kebutuhan es = (rasio × ikan + lapisan) × (1 + cadangan).

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-5.2

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 5.3 · Penyimpanan dan mutu hasil tangkapan

SMKTKPI-5.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik meminta kamu **menjelaskan penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan dari pengangkatan sampai penyimpanan**. Pada sub bab ini bagian yang diuji adalah sesudah ikan berada di kapal: bagaimana mutunya dijaga, bagaimana mutunya dinilai, dan apa yang harus diputuskan bila penyimpanan tidak berjalan sempurna. Soal tidak akan bertanya "apa kepanjangan organoleptik". Soal akan menceritakan palka yang esnya habis, ikan yang terlambat didinginkan, atau tabel nilai mutu dari beberapa kelompok ikan, lalu menanyakan **keputusan yang paling tepat** atau **kelompok mana yang memenuhi syarat pembeli**. Kata kunci pada soal seperti ini adalah **suhu**, **waktu**, dan **bukti** (angka atau ciri apa yang mendukung keputusan).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan mengapa mutu ikan turun sejak ikan mati dan mengapa suhu serta waktu menentukan kecepatannya;
- menilai kesegaran ikan dari mata, insang, lendir, daging, dan bau, lalu membaca nilai skala 1–9 terhadap syarat pembeli;
- menjelaskan bahaya histamin pada ikan tertentu dan memutuskan perlakuan ikan yang terlambat didinginkan;
- menentukan tindakan menjaga rantai dingin ketika es menipis atau habis;
- menyiapkan palka yang bersih sebelum diisi es dan ikan.

◆ KONSEP INTI

Seorang nelayan pulang membawa dua keranjang tongkol yang ditangkap pada hari yang sama. Di dermaga, keranjang pertama dibeli dengan harga penuh. Keranjang kedua ditolak, atau dibeli dengan harga jauh lebih rendah. Ikannya sama, jaringnya sama, lautnya sama. Yang membedakan hanya apa yang terjadi pada ikan itu sesudah mati: seberapa cepat didinginkan, seberapa dingin, dan seberapa bersih tempatnya. Hasil tangkapan adalah "gaji" awak kapal ikan, dan mutu menentukan berapa besar gaji itu. Bagi masinis dan oiler ada alasan tambahan: mesin pendingin, pompa palka, dan es yang cukup adalah bagian dari pekerjaan menjaga mutu. Sub bab ini menjelaskan apa yang menurunkan mutu, cara menilainya, bahaya yang tak terlihat, dan cara menjaganya selama penyimpanan.

1. Mengapa mutu ikan turun

Selama hidup, ikan memiliki daya tahan terhadap bakteri. Daging ikan sehat nyaris tidak mengandung bakteri; bakteri berkumpul di kulit, insang, dan isi perut. Begitu ikan mati,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pertahanan itu berhenti dan tiga hal berjalan bersamaan.

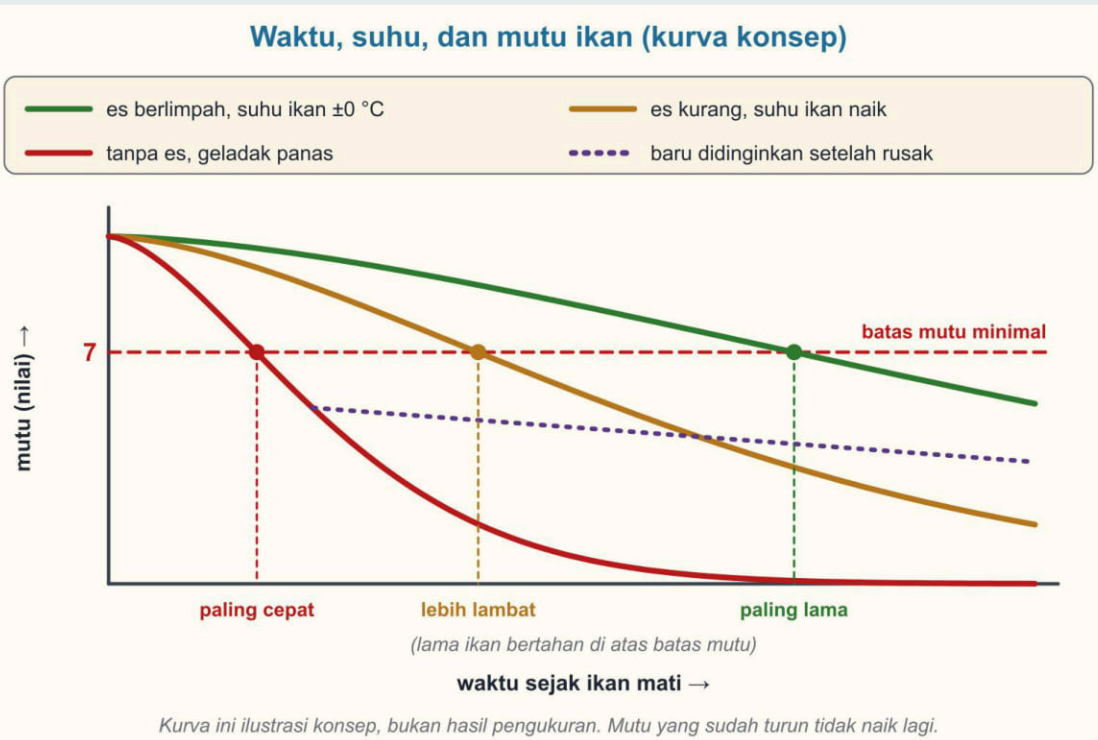
1. **Enzim ikan sendiri bekerja.** Enzim adalah zat di dalam tubuh yang mempercepat reaksi kimia. Pada ikan hidup, enzim mencerna makanan; pada ikan mati, enzim yang sama mulai mengurai daging dari dalam sehingga daging perlahan melunak.
2. **Bakteri berkembang biak.** Bakteri dari kulit, insang, dan perut menembus daging. Hasil kerjanya adalah bau asam, bau amis menyengat, lendir, dan akhirnya bau busuk.
3. **Lemak dan zat lain bereaksi dengan udara**, sehingga rasa dan bau berubah.

Ketiganya berjalan **lebih cepat bila suhu lebih tinggi**. Ini sebabnya ikan di geladak yang disinari matahari rusak dalam hitungan jam, sedangkan ikan di bawah es bertahan berhari-hari. Ada dua hal lain yang mempercepat kerusakan: **stres dan luka**. Ikan yang lama meronta di jaring atau terluka karena terinjak kehilangan cadangan energi dan dagingnya mudah memar. Karena itu pada jaring insang, **lama rendam** yang panjang menurunkan mutu: ikan mati di jaring berjam-jam dalam air laut hangat sebelum didinginkan.

Satu pengertian penting: **es memperlambat, tetapi tidak membunuh bakteri.** Pada suhu sekitar 0 °C, bakteri tetap hidup dan tetap berkembang, hanya jauh lebih lambat. Pendinginan menahan kemunduran, tetapi tidak membalikkannya. **Ikan yang sudah turun mutunya tidak menjadi segar lagi walaupun diberi es sebanyak apa pun.** Waktu yang hilang sebelum ikan didinginkan tidak dapat diambil kembali. Gambar 5.9 memperlihatkan gagasan itu sebagai kurva konsep: makin dingin dan makin cepat ikan didinginkan, makin lama ikan bertahan di atas batas mutu, sedangkan pendinginan yang terlambat hanya memperlambat penurunan lebih lanjut.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.9 Kurva konsep hubungan waktu, suhu, dan mutu ikan. Garis putus-putus ungu menunjukkan ikan yang baru didinginkan setelah mutunya turun: ia tidak naik kembali. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Tiga fase: sebelum kaku, kaku, dan sesudah kaku

Perubahan pada daging ikan mengikuti tiga fase. Dalam bahasa Latin, kekakuan sesudah mati disebut **rigor mortis**.

- **Pra-rigor (sebelum kaku).** Beberapa jam pertama sesudah ikan mati, daging masih lentur dan lunak. Mutunya sangat baik.
- **Rigor (kaku).** Tubuh ikan menjadi kaku seperti papan. Mutunya masih baik. Pada fase ini daging sukar difilet, tetapi ikan belum rusak.
- **Pasca-rigor (sesudah kaku).** Kekakuan hilang dan daging melunak kembali. Pada fase ini enzim dan bakteri bekerja paling aktif, sehingga mutu turun makin cepat.

Kapan fase ini mulai dan berakhir berbeda-beda: dari beberapa jam sampai lebih dari satu hari, bergantung pada jenis ikan, keadaan ikan sebelum mati, dan suhu. Ikan yang stres atau meronta lama mengalami fase kaku lebih cepat dan lebih singkat, sehingga masa mutu terbaiknya pendek. Sebaliknya ikan yang dimatikan cepat dan tenang bertahan lebih lama. Itu alasan buku ini menekankan dua pekerjaan awak: **mematikan ikan cepat** dan **mendinginkannya segera**. Bagi pembeli, ikan yang kaku adalah tanda ikan masih sangat segar; ikan yang sudah lemas dan lunak lagi berarti fase kaku telah lewat.

3. Menilai kesegaran: ciri yang kamu periksa

Cara menilai mutu ikan yang paling umum memakai panca indra, yang disebut **penilaian organoleptik**. Penilaian ini dilakukan petugas mutu, pembeli, atau panelis dengan melihat, mencium, dan meraba. Lima ciri utama yang dinilai: **mata, insang, lendir dan kulit, daging, dan bau**. Gambar 5.10 merangkum tiga keadaan ikan.

Ciri ikan segar, mulai turun mutunya, dan busuk

Ciri	SEGAR	MULAI TURUN	BUSUK
Mata	cembung, kornea jernih, pupil hitam cerah	mulai rata, kornea agak keruh	cekung, keruh, pupil abu-abu
Insang	merah cerah; tanpa lendir atau lendir bening	merah pucat; lendir mulai keruh	cokelat atau abu-abu; lendir tebal berbau
Lendir dan kulit	kulit mengilap; lendir bening dan tipis	kulit agak kusam; lendir mulai keruh	kulit kusam; lendir tebal, keruh, lengket
Daging	kenyal dan padat; bekas tekan jari cepat kembali	mulai lunak; bekas tekan lambat kembali	lembek; bekas tekan jari tidak kembali
Bau	segar seperti air laut atau rumput laut	netral sampai agak asam	asam, amis menyengat, busuk atau amoniak

Tabel disederhanakan. Penilaian resmi memakai lembar skala 1–9 (lihat Gambar 5.11).

Gambar 5.10 Ciri ikan segar, ikan yang mulai turun mutunya, dan ikan busuk. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

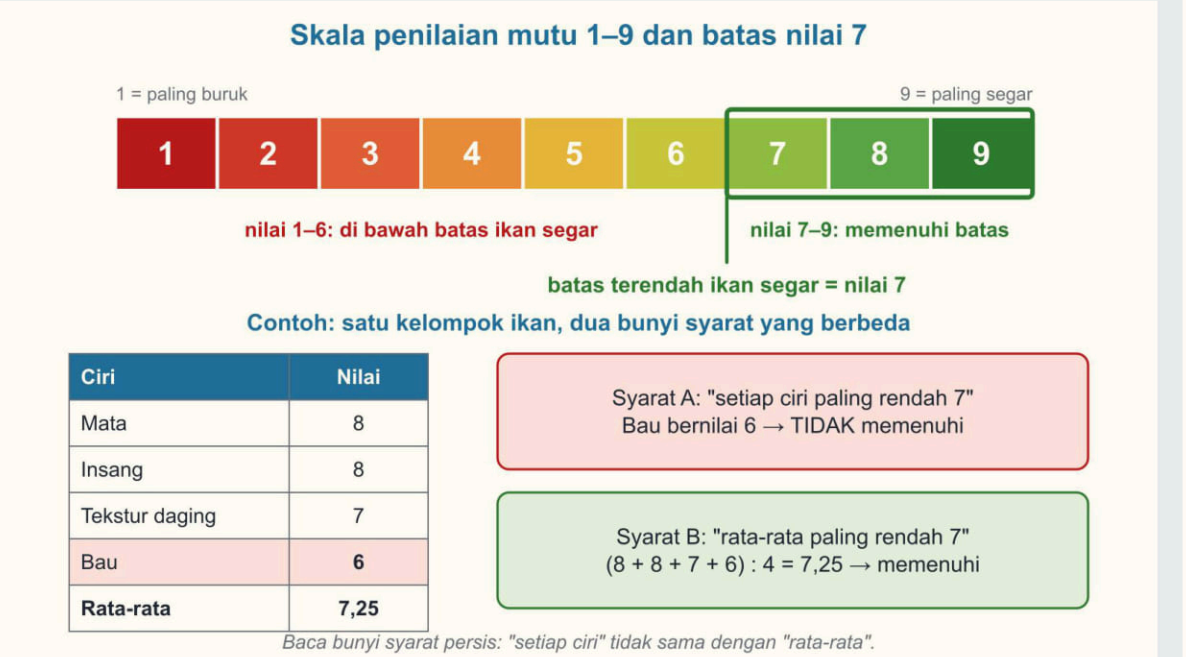
Alasan tiap ciri berubah:

- **Mata** berubah karena cairan di dalamnya berkurang. Mata segar cembung dan jernih; mata yang mulai rusak rata, lalu cekung dan keruh.
- **Insang** adalah tempat yang paling cepat didiami bakteri. Warna merah cerah menunjukkan darah yang masih segar. Warna pucat, cokelat, atau abu-abu disertai lendir keruh berarti ikan sudah tua.
- **Lendir dan kulit**: lendir bening tipis adalah lapisan pelindung ikan yang sehat. Lendir yang menebal, keruh, dan lengket menunjukkan kerja bakteri.
- **Daging**: daging segar kenyal dan padat. Tekanlah dengan jari; pada ikan segar bekasnya cepat kembali. Pada ikan yang rusak, bekas tekanan bertahan, bahkan daging terasa lembek. Tekstur juga rusak oleh tekanan: ikan yang **ditumpuk terlalu tinggi** atau terinjak mengalami daging memar dan lembek di bagian bawah, walaupun suhunya terjaga.
- **Bau**: ikan segar berbau segar seperti air laut atau rumput laut. Bau asam, amis menyengat, atau amoniak adalah hasil kerja bakteri.

Skala 1–9. Agar penilaian bisa dibandingkan, tiap ciri diberi **nilai pada skala 1–9**. Nilai 9 berarti sangat segar, nilai 1 berarti sangat buruk. Standar nasional untuk ikan segar (SNI) menetapkan **nilai minimum 7**: ikan dengan nilai di bawah 7 tidak lagi dinilai sebagai ikan segar. Pembeli dan eksportir sering memakai syarat yang mengacu pada skala ini, misalnya "nilai tiap ciri paling rendah 7" atau "rata-rata paling rendah 7,5". Perhatikan Gambar 5.11: dua bunyi syarat itu berbeda. Pada syarat **"setiap ciri"**, satu nilai di bawah batas sudah membuat kelompok ikan ditolak, sebesar apa pun ciri lainnya. Pada syarat **"rata-rata"**, nilai tinggi pada ciri yang satu dapat menutupi nilai rendah pada ciri yang lain. Kata "paling rendah 7" berarti nilai 7 masih diterima.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.11 Skala nilai 1–9, batas nilai 7, dan contoh satu kelompok ikan yang lolos pada satu bunyi syarat tetapi gagal pada bunyi syarat lain. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Saat membaca tabel nilai dari beberapa kelompok ikan, kerjakan dua hal: periksa dulu bunyi syaratnya, lalu cari **penyebab** yang cocok dengan catatan penanganannya. Es habis menurunkan hampir semua ciri sekaligus (mata, insang, bau). Tumpukan yang terlalu tinggi menurunkan terutama tekstur daging. Penanganan yang terlambat mendinginkan ikan menurunkan bau dan insang lebih dahulu.

4. Suhu penyimpanan dan rantai dingin

Ikan didinginkan sampai mendekati **0 °C**, yaitu suhu campuran es dan air. Ikan dikubur dalam es sehingga setiap bagian tubuhnya berdekatan dengan es. Yang penting adalah **suhu ikan**, bukan suhu udara di palka: palka yang sejuk tetapi tidak berisi es yang cukup tidak menjaga ikan. Pada palka berinsulasi, es melebur perlahan; pada palka berinsulasi buruk atau tutup yang sering dibuka, es melebur cepat. Jumlah es yang dibawa harus sesuai dengan lama trip dan banyaknya tangkapan (hitungannya ada di sub bab 5.2). Air lelehan harus mengalir keluar dari ikan, sebab ikan yang terendam air lelehan hangat bukanlah ikan yang didinginkan, dan genangan itu juga berbahaya bagi kapal (sub bab 5.4).

Untuk penyimpanan yang lebih lama, ikan dibekukan dan disimpan pada suhu **−18 °C atau lebih dingin**. Pembekuan menghentikan hampir semua pertumbuhan bakteri, tetapi ia hanya **menahan mutu yang ada**; pembekuan tidak memperbaiki ikan yang sudah turun mutunya.

Seluruh perjalanan ikan dari palka sampai pembeli disebut **rantai dingin** (*cold chain*): ikan tidak boleh dibiarkan hangat di titik mana pun. Rantai itu putus bila ikan dibiarkan di geladak panas saat bongkar, ditaruh di dermaga tanpa es menunggu pembeli, atau diangkut dalam peti tanpa es. Satu mata rantai yang putus membuat kerja mendinginkan berhari-hari

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tidak berarti.

Bila es hampir habis. Kadang es memang tidak cukup: perjalanan lebih panjang dari rencana atau es melebur lebih cepat. Urutan berpikirnya:

1. **Tahan sisa es di tempat yang paling membutuhkan.** Ikan di palka yang es-nya habis dan suhunya naik menjadi prioritas. Bila gudang es sudah kosong, **ambil dari palka yang masih berlebih**, bukan dari palka yang sendiri sudah menipis. Letak palka yang bersebelahan tidak penting; yang penting jumlah es per bobot ikan.
2. **Kurangi kehilangan panas.** Tutup palka rapat dan jangan membukanya tanpa perlu. Setiap pembukaan membuat udara hangat masuk.
3. **Dahulukan ikan yang paling berisiko.** Bongkar dan jual lebih dulu ikan yang suhunya paling tinggi, paling lama berada di kapal, atau jenis ikan yang rawan histamin. Prinsip ini disebut "yang paling berisiko didahulukan".
4. **Percepat perjalanan pulang bila aman**, dan **catat** suhu serta kejadian agar petugas mutu mengetahui riwayat ikan.

Apa yang tidak dilakukan: memberi es lebih banyak pada ikan yang sudah rusak dan berharap ikan itu kembali segar (tidak mungkin), atau menutup mata terhadap suhu yang terus naik.

5. Histamin: bahaya yang tidak terlihat

Beberapa jenis ikan memiliki bahaya khusus: **histamin**. Ikan seperti **tuna, cakalang, tongkol, kembung, dan lemuru (ikan sejenis sarden)** mengandung banyak **histidin**, yaitu zat pembangun protein yang terdapat pada daging gelap. Bakteri tertentu menghasilkan enzim yang mengubah histidin menjadi **histamin**. Proses ini berjalan cepat pada suhu hangat, melambat pada suhu dingin, dan paling cepat bila ikan dibiarkan berjam-jam di tempat panas. Ini sebabnya ikan seperti ini harus segera didinginkan setelah ditangkap.

Mengapa histamin disebut bahaya yang tidak terlihat? Karena tiga sifat berikut:

- **Histamin dapat terbentuk pada ikan yang tampak dan berbau cukup segar.** Mata jernih dan bau normal tidak menjamin kadar histamin rendah, sehingga penilaian organoleptik saja tidak cukup untuk ikan jenis ini bila riwayat suhunya buruk.
- **Histamin tahan panas.** Menggoreng, merebus, atau mengalengkan ikan tidak menghilangkannya.
- **Histamin tidak hilang oleh pembekuan** ataupun pencucian. Pendinginan hanya menghentikan pembentukan histamin **baru**; histamin yang sudah terbentuk tetap ada.

Akibatnya adalah keracunan histamin: wajah memerah, sakit kepala, ruam gatal, mual, kadang diare, yang timbul tidak lama sesudah ikan dimakan. Bagi usaha perikanan, ini bukan hanya masalah mutu, tetapi **masalah keamanan pangan**.

Karena itu pencegahannya terletak pada **suhu dan waktu**: ikan jenis ini harus segera didinginkan, tidak dibiarkan di geladak panas, dan tidak diputus rantai dinginnya. Bila ikan jenis ini ternyata sempat terlalu lama berada pada suhu hangat, keputusan yang tepat bukan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

"lihat dan cium saja". **Pisahkan ikan itu, uji kadar histaminnya** (di laboratorium, sebab standar mutu memuat batas kadar histamin), dan jangan menjualnya untuk pangan sebelum ada hasil uji. Memasak lebih lama, membekukan, atau mencucinya dengan air berklorin tidak menyelesaikan masalah.

6. Kebersihan palka dan peralatan

Mutu ikan juga ditentukan oleh apa yang disentuhnya. **Palka yang kotor adalah sumber bakteri.** Sisa lendir, darah, sisik, dan potongan daging dari trip sebelumnya menjadi tempat bakteri berkembang biak. Ketika ikan baru dimasukkan, bakteri itu langsung berpindah ke ikan baru. Es **tidak** membunuh bakteri, jadi es tidak dapat menggantikan kebersihan. Karena itu palka dibersihkan sebelum diisi:

1. **Kuras sisa air dan angkat sisa ikan, es, dan kotoran.** Alasannya: kotoran besar harus dibuang sebelum dicuci.
2. **Cuci seluruh dinding, lantai, dan papan alas dengan air bersih dan sikat.** Alasannya: lendir dan lemak menempel dan tidak hilang hanya dengan semprotan.
3. **Bersihkan saluran pembuangan, sumur palka, dan saringannya.** Alasannya: saluran tersumbat menahan air kotor dan ikan; juga berbahaya bagi kapal (sub bab 5.4).
4. **Cuci dengan larutan pembersih atau desinfektan yang dipakai di kapal** sesuai petunjuk, lalu **bilas dengan air bersih**. Alasannya: sisa pembersih yang tertinggal mencemari ikan.
5. **Biarkan kering dan ventilasi** bila memungkinkan, lalu periksa insulasi dan paking tutup palka. Alasannya: permukaan basah kotor mempercepat bakteri; kerusakan insulasi menghabiskan es.
6. **Siapkan es dari air yang bersih** dan peti serta wadah yang bersih. Alasannya: es dan peti kotor memindahkan bakteri ke ikan.

Aturan yang sama berlaku untuk peti ikan berinsulasi dan wadah lain: kuras, sikat, bersihkan lubang pembuangnya, desinfeksi dan bilas, keringkan, baru isi es. Kebersihan berlaku di semua tempat: geladak kerja, meja sortir, pisau, keranjang, dan tangan awak. Geladak dicuci dengan air bersih, bukan air dari tempat yang tercemar minyak atau limbah.

7. Ringkasan sub bab

Mutu ikan ditentukan oleh **waktu** sejak ikan mati, **suhu** tempat penyimpanan, dan **kebersihan**. Es memperlambat tetapi tidak membunuh bakteri, dan pendinginan yang terlambat tidak mengembalikan mutu. Kesegaran dinilai dari mata, insang, lendir, daging, dan bau; skala 1–9 dengan batas nilai 7 dibaca sesuai bunyi syarat ("setiap ciri" tidak sama dengan "rata-rata"). Pada ikan tertentu, histamin dapat ada tanpa terlihat dan tidak hilang oleh masak atau beku. Bila es menipis, es dibagi dari palka yang berlebih, palka ditutup rapat, dan ikan paling berisiko didahulukan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menilai empat kelompok ikan terhadap syarat pembeli

KM Tirta Karya mendaratkan tuna di pelabuhan perikanan pada Juni 2027. Seorang pembeli mensyaratkan: **tidak ada ciri yang bernilai di bawah 7**, **dan** nilai rata-rata keempat ciri **paling rendah 7,5**. Petugas mutu bernama Hartini menilai empat kelompok ikan (agar ringkas, contoh ini memakai empat dari lima ciri):

Kelompok	Mata	Insang	Daging	Bau	Catatan penanganan
A	8	8	7	8	diberi es berlapis sejak diangkat
B	9	8	8	6	palka tidak dicuci sebelum diisi
C	7	7	7	7	es menipis pada hari terakhir
D	8	7	8	7	dibongkar pagi hari dengan es cukup

Tentukan kelompok yang diterima. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Tulis dua syarat: (i) tidak ada nilai di bawah 7; (ii) rata-rata paling rendah 7,5. Ikan harus memenuhi **keduanya**.
2. Hitung rata-rata tiap kelompok: A = (8 + 8 + 7 + 8) : 4 = 31 : 4 = 7,75. B = (9 + 8 + 8 + 6) : 4 = 31 : 4 = 7,75. C = (7 + 7 + 7 + 7) : 4 = 7,0. D = (8 + 7 + 8 + 7) : 4 = 30 : 4 = 7,5.
3. Periksa nilai terendah tiap kelompok: A = 7, B = 6, C = 7, D = 7.
4. Cocokkan: A memenuhi keduanya (nilai terendah 7; rata-rata 7,75). B rata-ratanya 7,75, tetapi bau 6 berada di bawah 7, sehingga ditolak oleh syarat (i): rata-rata yang tinggi tidak menutupi satu ciri yang gagal. C tidak memiliki nilai di bawah 7, tetapi rata-ratanya 7,0 kurang dari 7,5, sehingga ditolak oleh syarat (ii). D rata-ratanya tepat 7,5, dan "paling rendah 7,5" berarti 7,5 diterima; nilai terendahnya 7, jadi D memenuhi keduanya.
5. Kaitkan dengan penyebab: nilai bau B yang rendah sesuai dengan palka yang tidak dicuci; nilai C yang pas-pasan sesuai dengan es yang menipis.

Jawaban: kelompok **A dan D** diterima; B ditolak karena ada ciri di bawah 7, C ditolak karena rata-rata kurang dari 7,5.

Contoh 2 — Es menipis: cukupkah sampai pelabuhan?

KM Gelombang Sentosa pulang dari fishing ground pada Agustus 2027 membawa cakalang dan kakap seberat 1.600 kg. Gudang es sudah kosong dan es yang tersisa di palka 360 kg. Perjalanan ke pelabuhan direncanakan 20 jam, tetapi cuaca buruk dapat memperpanjangnya menjadi 26 jam. Dari catatan kapal, es melebur 18 kg tiap jam bila tutup palka sering dibuka, dan 12 kg tiap jam bila tutup palka ditutup rapat. Periksa kecukupan es untuk kedua cara dan tentukan tindakan. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Es habis dalam: tutup sering dibuka 360 ÷ 18 = 20 jam; tutup ditutup rapat 360 ÷ 12 = 30 jam.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Untuk perjalanan 20 jam, kedua cara cukup, tetapi cara sering dibuka tidak menyisakan es sama sekali.
3. Untuk perjalanan 26 jam: bila sering dibuka, es habis 6 jam sebelum tiba dan kekurangannya 6 × 18 = 108 kg. Bila ditutup rapat, es cukup dan masih sisa (30 − 26) × 12 = 48 kg.
4. Tindakan: tutup palka rapat dan buka hanya bila perlu, catat suhu ikan secara berkala, percepat perjalanan pulang bila aman, dan bila es ternyata tidak cukup, dahulukan membongkar ikan yang paling berisiko, misalnya cakalang yang rawan histamin.

Jawaban: untuk 26 jam es cukup **hanya bila palka ditutup rapat** (sisa 48 kg). Bila palka sering dibuka, es habis setelah 20 jam dan kurang 108 kg. Tutup palka rapat, catat suhu, dan dahulukan ikan yang paling berisiko saat bongkar.

Contoh 3 — Menyiapkan peti ikan sebelum trip

Samsul, oiler KM Tirta Karya, ditugaskan menyiapkan dua belas peti fiber berinsulasi untuk ikan tongkol dua hari sebelum berangkat pada September 2027. Peti bekas trip lalu berbau amis, ada sisa darah dan sisik menempel di sudut, lubang pembuang di dasar peti tersumbat sisik, dan juragan hendak memakai es dari penjual yang sumber airnya tidak jelas. Susun urutan kerjanya dan alasannya. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Kuras air yang tersisa dan buang sisa kotoran besar. Alasan: kotoran besar harus dibuang dahulu agar pencucian efektif.
2. Cuci dinding, dasar, dan tutup dengan air bersih dan sikat, terutama di sudut. Alasan: darah dan lendir menempel di sudut dan tidak terbawa semprotan saja.
3. Bersihkan lubang pembuang di dasar peti. Alasan: lubang tersumbat menahan air kotor, dan nanti air lelehan es harus bisa mengalir keluar dari ikan.
4. Cuci dengan pembersih atau desinfektan sesuai petunjuk, lalu bilas dengan air bersih sampai tidak ada sisa. Alasan: sisa pembersih mencemari ikan.
5. Tiriskan peti dalam posisi terbalik sampai kering, lalu periksa retak dan paking tutup. Alasan: permukaan basah mempercepat bakteri, dan peti retak atau tutup yang longgar membuat es cepat habis.
6. Gunakan es dari air bersih yang layak minum, misalnya dari pabrik es yang jelas sumber airnya, dan simpan dalam wadah bersih. Isi es dan ikan hanya sesudah peti bersih. Alasan: es bersentuhan langsung dengan ikan, dan es tidak membunuh bakteri.

Jawaban: kuras dan buang kotoran, cuci dan sikat terutama sudut, bersihkan lubang pembuang, desinfeksi dan bilas, tiriskan terbalik sampai kering serta periksa retak, gunakan es dari air bersih, lalu baru isi. Kebersihan dikerjakan **sebelum** es, bukan digantikan oleh es.

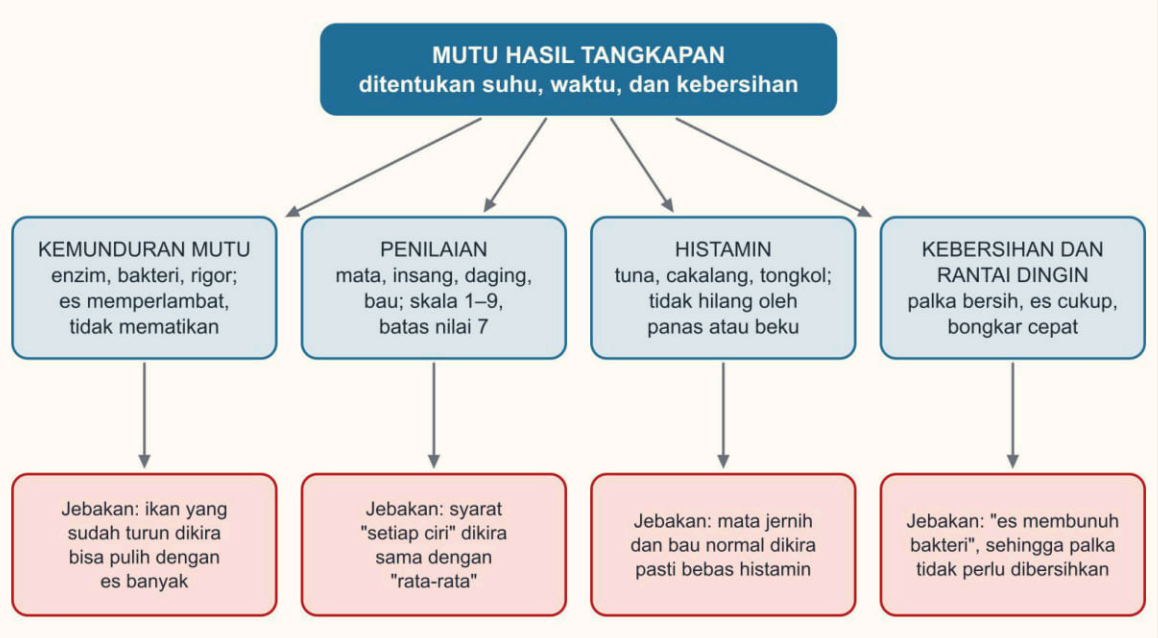
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Mutu turun sejak ikan mati** karena enzim, bakteri, dan reaksi dengan udara; makin hangat makin cepat. **Es memperlambat, tidak membunuh bakteri**, dan tidak memulihkan mutu yang sudah turun.
- **Tiga fase:** pra-rigor, rigor (kaku), pasca-rigor (melunak lagi, mutu turun cepat). Ikan stres lebih cepat melewatinya.
- **Penilaian organoleptik** memakai mata, insang, lendir dan kulit, daging, dan bau. **Skala 1–9**, batas ikan segar **nilai 7**. Baca bunyi syarat: **"setiap ciri" tidak sama dengan "rata-rata"**.
- **Histamin** (tuna, cakalang, tongkol, kembung, lemuru) dapat ada pada ikan yang tampak segar, tidak hilang oleh masak atau beku; ikan yang terlambat didinginkan dipisahkan dan diuji.
- **Es menipis:** bagi es dari palka yang berlebih, tutup palka rapat, ikan paling berisiko didahulukan.
- **Palka bersih sebelum diisi**; es tidak menggantikan kebersihan.

Gambar 5.12 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 5.12 Peta konsep penyimpanan dan mutu hasil tangkapan beserta jebakan khasnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal mutu dan penyimpanan:

1. **Tulis dulu faktor yang berubah pada kasus**: suhu, waktu, kebersihan, atau cara penanganan. Kasus hampir selalu menyodorkan satu atau dua dari ini.
2. **Cari bukti.** Pada tabel, hitung rata-rata atau cari nilai terendah sesuai bunyi syarat; pada narasi, cari jam, suhu, dan keadaan es.
3. **Cocokkan penyebab dengan akibat.** Es habis menurunkan semua ciri; tumpukan tinggi menurunkan tekstur; palka kotor memengaruhi bau dan kerusakan lebih awal.
4. **Untuk ikan berisiko histamin, bawa ke prinsip pengendalian**: suhu dan waktu, lalu pisahkan dan uji bila riwayat suhunya buruk.
5. **Pilih keputusan yang menahan kerugian, bukan yang menutupi.** Jawaban yang benar biasanya membagi es, menutup palka, atau mendahulukan ikan berisiko.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Ciri fisik dianggap pasti menjamin keamanan.** Mata jernih dan bau normal tidak menjamin histamin rendah.
- **Histamin dianggap hilang oleh masak, beku, atau cuci.** Tidak.
- **Es dianggap membunuh bakteri**, sehingga palka kotor boleh langsung diberi es.
- **Es banyak dianggap memulihkan ikan yang sudah rusak.** Mutu tidak naik lagi.
- **"Setiap ciri" dan "rata-rata" ditukar**, atau nilai tepat 7 dianggap gagal padahal syaratnya "paling rendah 7".
- **Es diambil dari palka yang sudah menipis** atau dari tempat yang es-nya cukup tetapi dilupakan; yang benar adalah mengambil dari palka yang masih berlebih.
- **Penyebab tertukar**: tumpukan yang terlalu tinggi dikira penyebab mutu turun karena es habis, padahal tumpukan merusak tekstur dan es habis menurunkan semua ciri.

Educational Institutions

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan ikan yang terlambat didinginkan, tetapi saat mendarat tampak segar. Pakai bagian 5 (histamin) dan ingat bahwa ciri fisik tidak menjamin keamanan. Perhatikan jenis ikannya, lamanya, dan suhu udara pada kasus, lalu tanyakan: tindakan apa yang benar-benar mengendalikan risiko?

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Kapal pancing tonda KM Fajar Baru (2027) menangkap 30 ekor cakalang pukul 10.00. Karena es hampir habis, ikan dibiarkan di geladak terbuka sampai pukul 15.00 (suhu udara 31 °C), lalu didinginkan dengan es dari kapal lain. Saat mendarat, ikan masih tampak segar: mata jernih dan tidak berbau busuk. Seorang pembeli ingin mengolahnya menjadi makanan siap santap.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat tentang ikan cakalang itu adalah ....

A. Ikan dipisahkan dan diuji kadar histaminnya sebelum dijual untuk pangan
B. Ikan dijual biasa, karena ciri fisiknya masih menunjukkan ikan yang segar
C. Ikan dijual setelah dimasak matang, karena histamin hilang oleh panas
D. Ikan dibekukan dulu, karena pembekuan menghilangkan histamin yang terbentuk
E. Ikan dicuci air berklorin, karena histamin hanya ada di permukaan kulit

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Ikan seperti cakalang, tuna, dan kembung kaya histidin. Pada suhu tinggi, bakteri mengubahnya menjadi histamin yang dapat menyebabkan keracunan. Histamin tidak terlihat, tidak berbau, dan tidak hilang oleh pemasakan, pembekuan, atau pencucian; karena itu ikan yang terlambat didinginkan perlu diuji.

Langkah:
1. Cakalang berada 5 jam pada 31 °C → kondisi yang memicu pembentukan histamin.
2. Ciri fisik segar tidak menjamin histamin rendah.
3. Ikan dipisahkan dan diuji sebelum dijual untuk pangan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Risiko dikendalikan dengan bukti uji, bukan dugaan dari penampilan.
• **B.** ✗ Jebakan: mata jernih dan bau normal tidak menunjukkan kadar histamin.
• **C.** ✗ Jebakan: histamin tahan panas sehingga tidak hilang saat dimasak.
• **D.** ✗ Pembekuan hanya menghentikan pembentukan histamin baru; yang sudah terbentuk tetap ada.
• **E.** ✗ Histamin terbentuk di dalam daging, bukan hanya di permukaan.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu faktor yang berubah (suhu, waktu, kebersihan) dan bukti dari kasus, lalu pilih keputusan.

1. Di Pelabuhan Perikanan Pantai Tegalsari (2027), petugas mutu memeriksa ikan layang dari dua palka KM Mina Jaya. Ikan kedua palka ditangkap pada hari yang sama dan ditangani dengan cara yang sama.
• Palka 1 (es masih banyak): mata cembung dan jernih, insang merah cerah, daging kenyal.
• Palka 2 (es habis dua hari sebelum mendarat): mata cekung dan keruh, insang kecokelatan, bau asam, daging lembek.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Perbedaan mutu kedua palka terutama disebabkan oleh suhu penyimpanan, bukan oleh lama waktu sejak ikan ditangkap.	○	○
Ikan palka 2 dapat kembali bermutu baik bila ditambah es yang banyak sebelum dilelang.	○	○
Pada trip berikutnya, jumlah es yang dibawa perlu disesuaikan dengan lama trip dan perkiraan hasil tangkapan.	○	○

2. Masinis KM Rahmat Laut (2027) mencatat suhu ikan di tiga palka setiap pagi. Kapal dijadwalkan bongkar 2 hari lagi, es cadangan di gudang sudah habis, dan palka P1 sudah penuh ikan.

Palka	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Es di palka (hari 3)
P1	0 °C	0 °C	1 °C	masih banyak
P2	0 °C	3 °C	6 °C	habis
P3	1 °C	1 °C	2 °C	sedikit

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Menambah es dari gudang ke P2 karena suhu P2 naik paling cepat
B. Sebagian es P1 dipindah ke P2, lalu ikan P2 dibongkar lebih dulu
C. Memindahkan es dari P3 ke P2 karena kedua palka itu bersebelahan
D. Membiarkan P2, karena 6 °C masih termasuk suhu rantai dingin
E. Memindahkan seluruh ikan P2 ke P1 agar semuanya di satu palka

Kunci singkat: 1. 1B 2S 3B 2. B

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa es tidak dapat memulihkan ikan yang sudah turun mutunya, dan mengapa palka tetap harus dibersihkan walaupun esnya berlimpah?
- Mengapa ikan yang tampak segar dan tidak berbau busuk tetap dapat berbahaya bila sempat lama berada pada suhu hangat?
- **Yang harus kuingat:** mutu ditentukan suhu, waktu, dan kebersihan; es memperlambat tetapi tidak membunuh bakteri; baca bunyi syarat ("setiap ciri" atau "rata-rata"); histamin tidak terlihat dan tidak hilang oleh panas atau beku.



Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-5.3

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 5.4 · Pengaruh muatan ikan terhadap keselamatan kapal

SMKTKPI-5.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik meminta kamu **menjelaskan pengaruh penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan terhadap keamanan kapal**, yaitu dampak muatan ikan pada stabilitas dan keselamatan. Soal tidak akan bertanya "apa kepanjangan sarat". Soal akan menceritakan palka yang penuh, keranjang ikan di geladak, genangan air lelehan es, tutup palka yang dibiarkan terbuka, atau alarm gas di ruang mesin pendingin, lalu menanyakan **tindakan yang paling tepat** atau **pernyataan yang benar**. Kata kunci pada soal seperti ini adalah **berat** (seberapa dalam kapal tercelup), **letak** (di mana beban diletakkan), **air** (apa yang masuk dan tergenang), dan **udara** (apakah ruang itu aman dimasuki).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan mengapa muatan ikan menaikkan sarat dan mengurangi lambung timbul, serta menghitung tambahan sarat dari tambahan berat;
- menjelaskan mengapa muatan di geladak menaikkan titik berat dan membandingkannya dengan muatan di palka;
- menjelaskan pengaruh penyebaran muatan terhadap trim, termasuk akibatnya pada baling-baling;
- menjelaskan fungsi tutup palka, sumur palka, saringan, pipa sounding, dan pompa palka, serta menilai bahaya air yang menggenang;
- menjelaskan sifat gas berbahaya di palka dan ruang pendingin serta menyusun urutan aman memasuki ruang tertutup.

◆ KONSEP INTI

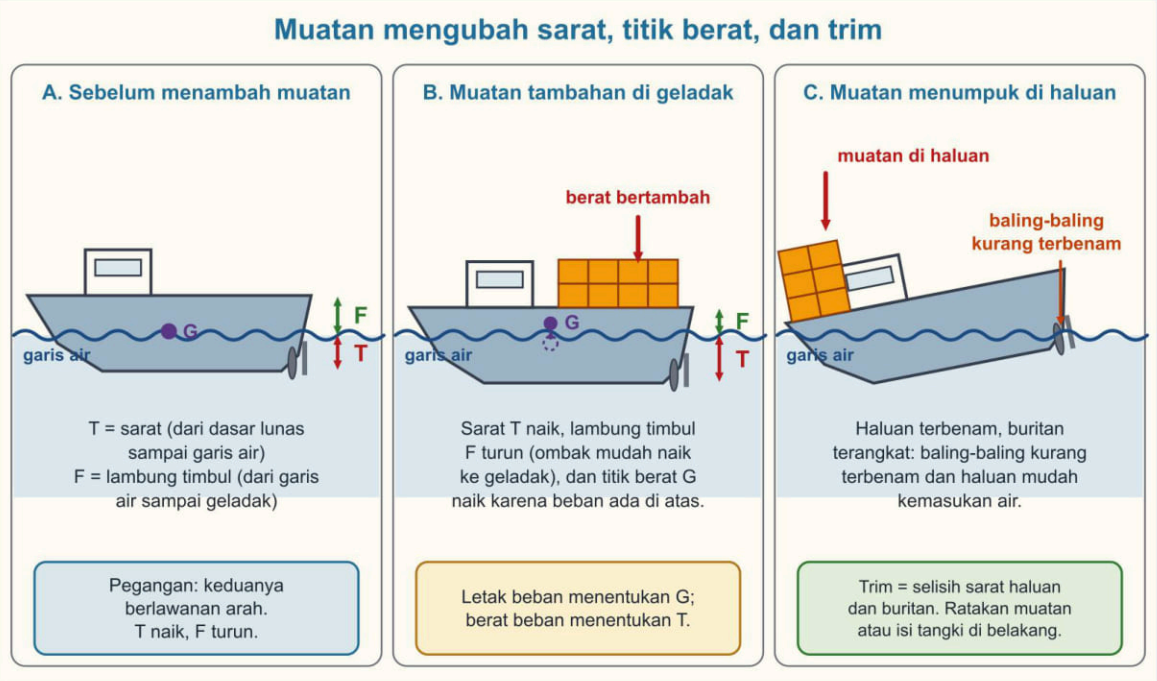
Sebuah kapal ikan berangkat dengan palka kosong, tangki solar penuh, dan es berlimpah. Seminggu kemudian ia pulang. Palka penuh ikan, solar tinggal sedikit, es sudah banyak mencair, dan gelombang di perjalanan pulang lebih tinggi dari saat berangkat. Perjalanan pulang adalah saat yang rawan, karena muatan paling banyak dan persediaan di tangki paling sedikit. Standar stabilitas kapal ikan pun menguji kapal dalam keadaan **tiba di pelabuhan dengan hasil tangkapan penuh dan bahan bakar serta perbekalan tinggal sedikit** (sekitar sepersepuluh). Ikan memang rezeki, tetapi ikan juga **berat**, ikan memiliki **letak**, dan ikan menyimpan **air serta gas**. Sub bab ini menjelaskan keempat pengaruh itu, dan menjawab satu pertanyaan penting bagi masinis: kapan sebuah ruang berisi ikan boleh dimasuki?

Sub bab ini memakai pengertian dari Bab 4: sarat, lambung timbul, dan trim (sub bab 4.1), titik berat dan GM (4.2), serta permukaan bebas (4.3). Bila ada yang belum kamu ingat, bukalah sub bab itu lebih dulu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Muatan menambah berat: sarat naik, lambung timbul turun

Kapal terapung bila **berat kapal sama dengan berat air yang dipindahkannya** (hukum Archimedes). Setiap kali kapal menerima muatan, ia menjadi lebih berat dan harus memindahkan lebih banyak air, sehingga **tercelup lebih dalam**. Sarat (**T**) naik dan lambung timbul (**F**) turun (Gambar 5.13, panel A dan B). Hubungan keduanya sederhana: F = D − T, dengan D tinggi geladak dari dasar lunas. Lambung timbul adalah cadangan daya apung dan pelindung geladak dari ombak. Karena itu setiap kapal punya **sarat maksimum**, yaitu sarat terdalam yang masih diperbolehkan menurut dokumen kapal. Marka sarat di lambung menunjukkan sarat sekarang. Kapal yang sudah berada di sarat maksimum tidak boleh menambah muatan, apa pun jenisnya dan apa pun alasannya (misalnya "hanya sebentar" atau "sudah rezeki").



Gambar 5.13 Pengaruh muatan pada kapal: (A) kapal sebelum menambah muatan, (B) muatan tambahan di geladak menaikkan sarat T, menurunkan lambung timbul F, dan menaikkan titik berat G, (C) muatan menumpuk di haluan menimbulkan trim haluan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Seberapa dalam kapal tercelup bila ditambah muatan? Dasarnya sama dengan hukum Archimedes. Tambahan berat *w* (ton) harus dipindahkan oleh tambahan volume air sebesar *w* dibagi massa jenis air laut (±1,025 ton per meter kubik). Volume itu "mengisi" luas bidang air kapal (luas potongan lambung di garis air) setebal tambahan sarat. Jadi:

$$\text{tambahan sarat (m)} = \frac{w}{1{,}025 \times A}$$

dengan *A* luas bidang air dalam meter persegi. Rumus ini cukup teliti untuk perubahan kecil sarat, dengan anggapan sisi lambung kira-kira tegak di sekitar garis air. Hasilnya dapat juga dinyatakan sebagai **ton per sentimeter**: banyak ton yang diperlukan untuk menenggelamkan kapal 1 cm lebih dalam. Contoh: bila $A = 60\ \text{m}^2$, maka tiap 1 m tambahan sarat memerlukan 1,025 × 60 = 61,5 ton, yaitu 0,615 ton per cm. Perhatikan satu hal penting: **sarat hanya**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bergantung pada berat, bukan pada letak beban. Tiga ton ikan di palka dan tiga ton ikan di geladak menambah sarat sama besar. Yang berbeda adalah pengaruhnya pada titik berat (bagian 2).

Es yang mencair tidak mengurangi berat kapal. Air hasil lelehan tetap berada di dalam kapal, di dasar palka, sampai dipompa keluar. Berat kapal baru berkurang ketika air itu dibuang. Solar yang terpakai membuat kapal lebih ringan, tetapi tangki dasar yang kosong menaikkan titik berat. Karena itu pulang membawa ikan penuh bukan berarti "kapal sudah ringan".

2. Letak muatan: titik berat naik

Pada sub bab 4.2 kamu belajar bahwa **titik berat (G)** adalah titik tempat seluruh berat kapal seolah-olah terkumpul, dan **GM** (jarak G ke titik M) menunjukkan seberapa kuat kapal kembali tegak. Menaikkan G berarti memperkecil GM. Rumus **KG baru = jumlah (berat × KG) : jumlah berat** menunjukkan bahwa beban yang diletakkan **tinggi** menaikkan KG, sedangkan beban yang diletakkan **rendah** menurunkannya. Itulah sebabnya ikan di dasar palka membantu stabilitas, tetapi ikan atau peti di geladak mengurangi stabilitas: beratnya sama, tetapi letaknya tinggi (Gambar 5.13, panel B).

Karena itu aturan kerja untuk muatan geladak adalah:

- **Tempat utama muatan ikan adalah palka**, serendah dan sedekat tengah kapal mungkin.
- Muatan geladak, bila terpaksa ada, **ditempatkan serendah mungkin dan diikat**. Pengikatan **mencegah muatan bergeser**, tetapi tidak mengurangi berat dan tidak menurunkan titik berat. Ini sering menjadi jebakan: "diikat kuat" tidak sama dengan "aman".
- Muatan geladak **tidak boleh menutup lubang pembuangan air geladak (*freeing port*)** atau jalur keluar awak. Peti kosong yang bertumpuk menampung air laut yang masuk dan menambah berat serta permukaan bebas di geladak.
- Muatan di geladak juga merusak ikan, karena panas dan sinar matahari mempercepat penurunan mutu (sub bab 5.3).

Muatan curah di palka juga dapat bergeser bila kapal oleng. Untuk mencegahnya dipakai **papan sekat** (*pound board*), yaitu papan penahan yang membagi palka menjadi bilik-bilik sehingga ikan tidak terlempar ke satu sisi (nomor 10 pada Gambar 5.14). Ikan curah yang berpindah sisi membuat kapal miring dan sukar tegak. Ikan yang saling menghantam juga cepat rusak.

3. Penyebaran muatan dan trim

Pengaruh ketiga ialah **di bagian mana** pada panjang kapal ikan itu diletakkan. Sub bab 4.1 mendefinisikan **trim** sebagai selisih sarat buritan dan sarat haluan. Bila ikan hanya diisi ke palka depan, haluan bertambah berat dan tercelup lebih dalam, sedangkan buritan terangkat: **trim ke haluan** (Gambar 5.13, panel C). Pengaruh buruknya berlipat:

1. **Baling-baling kurang terbenam.** Buritan terangkat, sehingga di gelombang baling-baling sesekali keluar dari air atau berputar di air berbuih. Beban mesin hilang sesaat, putaran mesin melonjak tiba-tiba, lalu turun lagi ketika baling-baling kembali terbenam. Lonjakan berulang itu membebani poros dan mesin, dan daya dorong berkurang.
2. **Haluan mudah kemasukan air.** Haluan yang dalam memiliki lambung timbul depan yang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

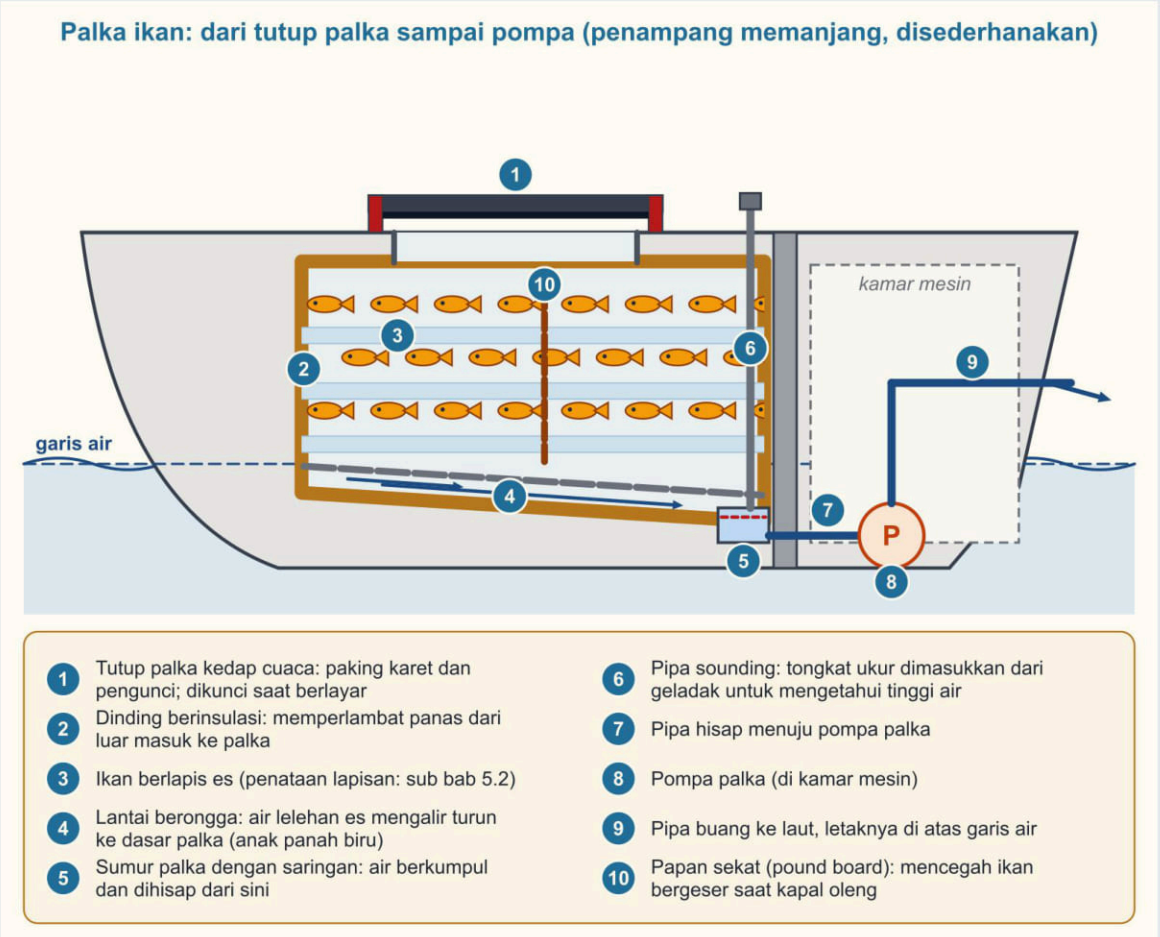
kecil, sehingga ombak mudah naik ke geladak depan.

3. **Kemudi kurang efektif**, karena daun kemudi berada di buritan yang terangkat.

Trim ke buritan yang berlebihan juga buruk: buritan rendah mudah dimasuki ombak dari belakang, sedangkan haluan terangkat terkena hantaman gelombang dan pandangan dari anjungan terhalang. Karena itu muatan **disebar** dengan mengisi palka secara berimbang dan, bila perlu, **mengatur ulang** posisi es dan ikan. Tangki juga dapat dipakai: mengisi tangki di ujung kapal yang terangkat (misalnya tangki air tawar belakang pada trim haluan) mengimbangi trim, dengan syarat tangki itu penuh (agar tidak menambah permukaan bebas, sub bab 4.3) dan pengaturannya dilakukan nakhoda dan kepala kamar mesin (KKM). Prinsip hitungnya dipelajari di sub bab 4.4: muatan memberi **momen** (berat dikali jarak dari titik tengah); yang menentukan trim adalah selisih momen di depan dan di belakang titik tengah kapal.

4. Palka kedap dan kering

Palka adalah ruang tertutup berinsulasi tempat es dan ikan. Agar ia melindungi mutu tanpa membahayakan kapal, ia harus **kedap air di atas** dan **kering di bawah**. Gambar 5.14 menunjukkan komponen utamanya.



Gambar 5.14 Penampang memanjang palka ikan dengan tutup palka, lantai berongga, sumur palka beserta saringan, pipa sounding, pipa hisap, pompa, dan pipa buang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Tutup palka kedap cuaca. Tutup palka (*hatch cover*) terpasang pada bingkai yang menonjol

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dari geladak (*coaming*). Tepinya dilapisi paking karet dan ditahan oleh pengunci agar air tidak masuk. Pada cuaca baik, tutup boleh dibuka untuk memuat atau membongkar. Pada waktu berlayar, apalagi ketika ombak mulai naik ke geladak, **tutup harus tertutup rapat dan terkunci**. Alasannya ada tiga. Pertama, air laut yang masuk menambah berat dan memperkecil lambung timbul. Kedua, air yang tertampung di palka yang luas menjadi **permukaan bebas** yang menurunkan GM efektif (sub bab 4.3). Ketiga, air laut merusak ikan. Ada anggapan keliru bahwa palka harus dibuka sebagian agar ikan "tidak pengap". **Ikan di dalam es tidak membutuhkan udara; yang menjaga mutunya adalah suhu rendah.** Membuka palka justru melepas dingin dan memasukkan panas. Terpal tanpa pengunci juga tidak menggantikan tutup, sebab ombak dan angin mudah melepasnya.

Air lelehan dan sumur palka. Es mencair sepanjang perjalanan. Air lelehan harus **mengalir keluar dari ikan** (lewat lantai berongga) ke **sumur palka**, yaitu lekukan di titik terendah dasar palka tempat air berkumpul. Dari sumur itu **pompa palka** menghisap air melalui **pipa hisap** dan membuangnya ke laut melalui **pipa buang** yang letaknya di atas garis air. Ujung hisap dilindungi **saringan** agar sisik, plastik, dan potongan ikan tidak masuk ke pompa dan menyumbatnya. Tinggi air di dasar palka diukur dengan **sounding**: tongkat ukur dimasukkan melalui **pipa sounding** yang tegak dari geladak sampai dasar. Awak membaca bagian tongkat yang basah dan mengetahui banyaknya air yang terkumpul.

Empat hal ini sering diabaikan dan semuanya membahayakan kapal:

- **Saringan sumur tertutup** oleh ikan, es, atau plastik: pompa tidak bisa menghisap walaupun mesinnya baik.
- **Pipa sounding tertimbun muatan**: awak tidak bisa mengetahui banyaknya air di dasar palka.
- **Saluran tersumbat sisik atau plastik pembungkus es**: air tidak mengalir ke sumur, sehingga menggenang di bawah ikan.
- **Katup hisap pompa masih tertutup**, misalnya sesudah sumur dibersihkan: pompa tampak hidup, tetapi tidak ada air yang terhisap.

Karena itu, saat memuat, **sumur palka, saringan, dan ujung pipa sounding dilindungi** agar tetap bebas dari muatan, dan saluran dibersihkan sebelum berangkat. Plastik pembungkus es dikumpulkan di tempat sampah kapal, tidak dibuang ke palka atau ke laut.

Mengapa genangan berbahaya? Air yang menggenang di satu sisi palka menambah berat di sisi itu, sehingga kapal **miring**. Ia juga menjadi permukaan bebas. Kemiringan akibat beban di satu sisi dapat diperkirakan dengan rumus dari sub bab 4.3: $\tan\theta = (w \times d) : (\Delta \times \mathrm{GM})$, dengan w berat beban (ton), d jarak beban dari garis tengah kapal (m), dan Δ berat kapal (ton). Air genangan dihitung sebagai beban: volume dalam meter kubik, dikalikan 1 ton per m^3 untuk air tawar (air lelehan es). Contoh 2 di bawah memakai rumus itu. Satu peringatan: **jangan menyeimbangkan kapal dengan memindah ikan atau solar ke sisi lain** lalu membiarkan genangan. Kemiringan tampak hilang, tetapi bebannya bertambah dan titik berat naik; penyebabnya tetap ada. Yang benar: **singkirkan penyebab** (bersihkan saluran, pompa genangan), lalu **periksa ulang** kemiringan dan sarat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Udara berbahaya di palka dan ruang tertutup

Pengaruh keempat tidak berkaitan dengan kapal terbalik, tetapi dengan awak yang pingsan. **Ruang tertutup** (*enclosed space*) ialah ruang yang tidak dirancang untuk dihuni dan ventilasinya terbatas: palka, tangki, ruang mesin pendingin, ruang rantai jangkar, atau ruang kosong di bawah geladak. Udara di ruang seperti ini bisa tampak biasa, tetapi **tidak aman**. Bahayanya tidak terlihat, dan sering tidak berbau.

Mengapa udara palka bisa berbahaya? Ikan yang membusuk mengambil oksigen dan melepas gas. Bakteri pembusuk, dan juga karat pada dinding baja, ikut menghabiskan oksigen. Bahaya terbesar ada pada ikan curah tanpa es yang cukup, dan pada palka yang lama tertutup. Karena ruangnya tertutup, **udara dapat menjadi berbahaya dalam hitungan jam**. Udara bersih mengandung **20,9 % oksigen** (sering dibulatkan menjadi 21 %). Syarat masuk ruang tertutup di kapal ketat: oksigen harus terbaca **stabil sekitar 20,9 %** di semua titik ukur. Angka yang lebih rendah, walau hanya sedikit, berarti ada sesuatu yang memakai atau menggeser oksigen, jadi ruang itu belum boleh dimasuki sampai penyebabnya jelas dan udaranya pulih. Dua angka lain sering kamu temui, tetapi keduanya **batas bahaya, bukan izin masuk**: sebagian pedoman keselamatan ruang tertutup di darat memakai **19,5 %** sebagai batas bawah, dan pedoman FAO untuk ruang ikan menyebut udara dengan oksigen **kurang dari 18 % tidak aman**. Jadi bacaan 19 % atau 18,5 % tidak berarti "masih boleh"; ruang itu tetap tidak boleh dimasuki. Gas yang sering terlibat:

Gas atau keadaan	Dari mana	Sifat penting	Bahaya
Oksigen berkurang	dipakai bakteri pembusuk dan karat	tak berbau, tak terlihat	pusing, lemas, pingsan tanpa peringatan
Hidrogen sulfida (H_2S)	pembusukan ikan, air kotor yang tergenang	berbau telur busuk; lebih berat dari udara	racun; pada kadar tinggi melumpuhkan indra penciuman dan dapat membuat pingsan mendadak
Karbon dioksida (CO_2)	pembusukan dan pernapasan bakteri	tak berbau; lebih berat dari udara	menggeser oksigen; sesak napas dan pingsan
Amonia (NH_3)	pembusukan ikan; juga dipakai sebagai refrigeran pada sebagian sistem pendingin besar	bau sangat menyengat; uapnya umumnya lebih ringan dari udara	iritasi mata, hidung, tenggorokan; kadar tinggi merusak paru
Refrigeran halokarbon ("freon": R22, R404A, R134a, dan sejenisnya)	kebocoran sistem pendingin	tak berbau, tak berwarna; lebih berat dari udara	menggeser oksigen; cairan yang menyembur menimbulkan luka beku; nyala api menguraikannya menjadi gas beracun dan korosif

Ada tiga pelajaran dari tabel ini. **Pertama, hidung bukan alat ukur.** Oksigen yang menipis tidak berbau, freon tidak berbau, dan H_2S pada kadar tinggi justru membuat hidung tidak dapat mencium lagi. Karena itu udara diperiksa dengan **alat ukur gas** (detektor oksigen dan gas

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

berbahaya), bukan dengan mencium atau menyalakan api. **Kedua, gas berat berkumpul di bawah.** Karena H_2S, CO_2, dan freon lebih berat dari udara, bagian dasar ruang berbahaya lebih dahulu; ukurlah di bagian atas, tengah, dan dasar. **Ketiga, ventilasi lebih dahulu.** Udara berbahaya harus digantikan udara segar, bukan "ditunggu hilang sendiri".

6. Ruang mesin pendingin dan kebocoran refrigeran

Mesin pendingin palka menggunakan **refrigeran** yang mengalir dalam pipa tertutup. Ruang mesin pendingin biasanya sempit dan berada di bawah geladak, sehingga kebocoran refrigeran terkumpul di bagian bawah ruang. Karena itu ruang ini sering dipasangi **detektor kebocoran** dengan alarm. Alarm detektor harus dianggap **bocor yang sesungguhnya** sampai terbukti sebaliknya. Urutan tindakannya, beserta alasannya:

1. **Jangan langsung masuk.** Alasan: di dalam, udara mungkin sudah kekurangan oksigen atau beracun; orang pertama yang masuk menjadi korban pertama.
2. **Hentikan sistem dari luar ruangan** (tombol darurat, pemutus listrik) dan lapor kepada KKM. Alasan: kompresor yang terus berjalan terus mendorong refrigeran keluar lewat kebocoran.
3. **Nyalakan ventilasi dari luar** agar udara segar masuk dan gas terbuang. Alasan: mengencerkan gas lebih dahulu mengurangi bahaya.
4. **Periksa udara dengan alat ukur** dari luar. Masuk hanya bila udara aman, atau oleh petugas terlatih yang memakai **alat bantu napas** dan dijaga dari luar. Alasan: tidak ada pemeriksaan hidung yang cukup.
5. **Cari lokasi kebocoran dengan detektor atau larutan sabun, bukan dengan nyala api.** Alasan: freon memang sukar terbakar, tetapi nyala api atau permukaan yang sangat panas menguraikannya menjadi gas beracun dan korosif seperti hidrogen fluorida. Jangan membawa obor las atau rokok.
6. **Isolasi dan perbaiki** bagian yang bocor, lalu uji kebocoran sebelum sistem dihidupkan lagi. Refrigeran yang masih ada **dipulihkan ke tabung**, tidak dilepas ke udara, sebab sebagian refrigeran lama (misalnya R22) merusak lapisan ozon dan semua refrigeran berdampak pada lingkungan.
7. **Catat** kejadian dan tindakan, dan laporkan kepada nakhoda.

Pada ruang pendingin yang berisi amonia, urutannya sama, tetapi bau menyengat adalah tanda awal. Awak menjauh dulu ke geladak terbuka, **ke arah datangnya angin** (agar gas terbawa menjauh dari awak), lalu mengikuti langkah yang sama. Pintu ruang beku juga harus dapat dibuka dari dalam, dan awak tidak bekerja sendirian di ruang pendingin.

7. Memasuki ruang tertutup: urutan yang aman

Masuk ke palka atau ruang tertutup lain bukan pekerjaan "sebentar saja". Kecelakaan di ruang tertutup sering terjadi pada orang yang yakin "hanya sebentar" dan pada **penolong** yang masuk tanpa alat. Gambar 5.15 memberi urutannya, dan alasan tiap langkah:

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 5.15 Urutan aman memasuki palka atau ruang tertutup, termasuk langkah bila ada korban di dalam. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Putuskan apakah masuk benar-benar perlu.** Bila pekerjaan bisa dikerjakan dari luar (misalnya memompa air, menyodok dengan galah), kerjakan dari luar. Alasan: bahaya terbesar muncul ketika ada orang di dalam.
2. **Minta izin dan tetapkan tugas.** Lapor kepada nakhoda atau KKM dan tetapkan siapa yang masuk dan siapa yang menjaga. Alasan: ada penanggung jawab dan tidak ada yang masuk diam-diam.
3. **Buka dan ventilasi lebih awal.** Buka tutup palka dan alirkan udara segar, jauh sebelum orang masuk, serta selama pekerjaan. Alasan: gas berbahaya harus digantikan udara segar.
4. **Ukur udara** di bagian atas, tengah, dan dasar ruang. Oksigen harus terbaca stabil sekitar **20,9 %** di semua titik, dan tidak boleh ada gas berbahaya yang terbaca. Bacaan oksigen yang lebih rendah berarti ruang belum aman, walaupun masih di atas 19,5 %. **Bila belum aman, ventilasi lagi dan ukur ulang.** Alasan: gas berat berkumpul di bawah, jadi satu pengukuran di atas tidak cukup.
5. **Pasang penjaga di luar.** Satu orang selalu berjaga di mulut palka, ada tali penyelamat dan alat komunikasi. Alasan: bila orang di dalam pingsan, ia tidak dapat memanggil.
6. **Siapkan perlengkapan.** Alat pelindung diri, lampu yang aman, dan alat bantu napas bila udara diragukan. Alasan: perlengkapan harus sudah di tempat sebelum diperlukan.
7. **Masuk dan pantau.** Tidak pernah tanpa penjaga di luar. Bila ada yang pusing atau mual, keluar segera dan hentikan pekerjaan sampai udara diperiksa lagi. Ukur ulang berkala. Alasan: keadaan udara dapat berubah selama bekerja.
8. **Selesai.** Tutup kembali, hitung orang, lalu lapor dan catat.

Bagaimana bila ada orang pingsan di dalam? Dorongan alami adalah langsung masuk menolong. **Jangan.** Udara yang membuatnya pingsan akan membuat penolong pingsan pula, dan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

sering dua atau tiga orang menjadi korban. Lakukan ini: **bunyikan alarm dan panggil bantuan**, **nyalakan ventilasi**, **tarik korban dari luar dengan tali** bila mungkin, dan **masuk hanya oleh orang yang memakai alat bantu napas dan dijaga dari luar**. Menahan napas bukan pelindung. Setelah korban keluar, berikan pertolongan pertama (sub bab 2.2).

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menilai sarat sesudah menambah muatan

KM Samudra Harapan, kapal jaring insang, memiliki luas bidang air 60 m^2 dan tinggi geladak D = 2,30 m. Dokumen kapal menetapkan lambung timbul minimal 0,75 m. Pada Oktober 2027, masinis jaga Kadek membaca sarat 1,47 m. Displasemen kapal 62 ton, KG = 2,05 m, dan KM = 2,70 m (anggap KM tetap untuk perubahan kecil). Nakhoda ingin menambah 2,4 ton ikan. Tentukan: (a) sarat maksimum dan tambahan muatan maksimum, (b) sarat dan lambung timbul sesudah menambah 2,4 ton, (c) GM bila 2,4 ton itu ditaruh di geladak (KG beban 3,10 m) dan bila ditaruh di palka (KG beban 1,10 m). *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Sarat maksimum = D − lambung timbul minimal = 2,30 − 0,75 = 1,55 m.
2. Ton per meter sarat = 1,025 × 60 = 61,5 ton per m. Tambahan maksimum = (1,55 − 1,47) × 61,5 = 0,08 × 61,5 = **4,92 ton**.
3. Tambahan sarat untuk 2,4 ton = 2,4 : 61,5 = 0,039 m = 3,9 cm. Sarat baru = 1,47 + 0,039 = 1,509 m, kurang dari 1,55 m. Lambung timbul = 2,30 − 1,509 = **0,791 m**, lebih dari 0,75 m. Dari segi sarat, penambahan 2,4 ton diperbolehkan.
4. GM awal = KM − KG = 2,70 − 2,05 = 0,65 m.
5. Bila di geladak: KG baru = (62 × 2,05 + 2,4 × 3,10) : (62 + 2,4) = (127,1 + 7,44) : 64,4 = 134,54 : 64,4 = 2,089 m. GM = 2,70 − 2,089 = **0,611 m**.
6. Bila di palka: KG baru = (127,1 + 2,4 × 1,10) : 64,4 = (127,1 + 2,64) : 64,4 = 129,74 : 64,4 = 2,015 m. GM = 2,70 − 2,015 = **0,685 m**.
7. Bandingkan: sarat dan lambung timbul sama pada kedua pilihan, tetapi GM 0,611 m (geladak) lebih kecil daripada 0,685 m (palka); GM awal 0,65 m berkurang bila di geladak dan bertambah bila di palka.

Jawaban: (a) sarat maksimum 1,55 m dan tambahan maksimum 4,92 ton; (b) sarat 1,509 m dan lambung timbul 0,791 m; (c) GM 0,611 m bila di geladak dan 0,685 m bila di palka. **Tempatkan di palka.** Berat menentukan sarat; letak menentukan titik berat.

Contoh 2 — Genangan air lelehan di palka

Pada November 2027, KM Bahtera Nusa (displasemen 70 ton, GM 0,60 m) berlayar pulang. Awak, Yohanes, melihat kapal miring ke kiri. Pemeriksaan menunjukkan pompa palka tidak menghisap, sebab katup hisapnya masih tertutup sejak sumur palka dibersihkan di pelabuhan. Air lelehan es menggenang di dasar palka kiri sepanjang 3,0 m, selebar 1,0 m, setinggi 0,40 m. Pusat genangan 1,1 m di kiri garis tengah kapal. Perkirakan kemiringan akibat genangan itu dan tentukan tindakannya. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Hitung volume genangan: 3,0 × 1,0 × 0,40 = 1,20 m^3.
2. Ubah ke berat: air lelehan bermassa jenis ±1 ton per m^3, sehingga w = 1,2 ton.
3. Pakai rumus kemiringan: tan θ = (w × d) : (Δ × GM) = (1,2 × 1,1) : (70 × 0,60) = 1,32 : 42 = 0,0314.
4. Dengan kalkulator, θ = $\tan^{-1}$ 0,0314 ≈ **1,8°** ke kiri.
5. Ingat bahwa hitungan ini hanya perkiraan: genangan juga permukaan bebas yang memperkecil GM efektif, sehingga kemiringan sebenarnya dapat lebih besar dan makin besar bila gelombang datang.
6. Tindakan: buka katup hisap, jalankan pompa palka sampai genangan habis, lakukan sounding untuk memastikan, lalu periksa ulang kemiringan dan sarat. **Jangan** memindah ikan atau mengisi tangki kanan untuk "menegakkan" kapal sementara genangan dibiarkan. Sebelum berlayar berikutnya, pastikan katup hisap dibuka dan masukkan dalam daftar periksa.

Jawaban: kemiringan sekitar 1,8° ke kiri (perkiraan); **singkirkan penyebab** (buka katup hisap dan pompa genangan), lalu periksa ulang.

Contoh 3 — Mengukur udara palka sebelum masuk

Dua hari sebelum bongkar pada Januari 2027, awak KM Sinar Pesisir hendak membersihkan palka berisi sisa ikan tanpa es yang cukup. Palka sudah dibuka dan diventilasi, lalu oksigen diukur: bagian atas 20,9 %, bagian tengah 20,9 %, bagian dasar 19,1 %. Paulus ingin langsung turun karena "udara di atas bagus". (a) Bolehkah awak masuk, dan mengapa? (b) Ventilasi ditambah 40 menit, lalu udara diukur ulang: 20,9 % di ketiga ketinggian dan detektor tidak menunjukkan gas berbahaya. Apa yang masih harus disiapkan sebelum Paulus masuk? *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Bandingkan tiap hasil dengan syarat masuk: oksigen stabil sekitar 20,9 % di semua titik. Atas dan tengah memenuhi. Dasar 19,1 %: kurang 20,9 − 19,1 = 1,8 poin, dan sudah di bawah 19,5 %.
2. Ruang dianggap aman hanya bila **semua** titik ukur aman. Dasar tidak aman, sehingga **tidak boleh masuk**. Gas berat dan oksigen rendah berkumpul di dasar, di tempat orang bekerja, jadi bacaan yang bagus di atas menyesatkan.
3. Tindakan untuk (a): tambah ventilasi, ukur ulang di tiga ketinggian, dan cari sumber masalahnya (sisa ikan yang membusuk).
4. Untuk (b): udara sudah memenuhi syarat, tetapi kerja tetap tidak boleh dimulai begitu saja. Minta izin nakhoda atau KKM dan tetapkan tugas.
5. Tempatkan **penjaga di mulut palka** dengan tali penyelamat dan alat komunikasi, dan siapkan alat bantu napas di dekat palka.
6. Biarkan ventilasi menyala selama bekerja, dan ukur ulang secara berkala, sebab mengaduk sisa ikan dapat melepas gas baru. Paulus keluar segera bila pusing atau mual.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Jawaban: (a) tidak boleh masuk karena oksigen di dasar 19,1 %, bukan sekitar 20,9 %; (b) udara sudah aman, tetapi masuk hanya dengan izin, penjaga bertali di luar, ventilasi tetap menyala, perlengkapan siap, dan pengukuran berkala.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Muatan menambah berat**, sehingga **sarat naik dan lambung timbul turun**; kapal di sarat maksimum tidak boleh ditambah muatan. **Sarat hanya bergantung pada berat**; tambahan sarat = berat tambahan : (1,025 × luas bidang air).
- **Letak menentukan titik berat**: muatan di geladak menaikkan G dan menurunkan GM; di palka justru membantu. **Diikat kuat tidak mengurangi berat dan tidak menurunkan G.**
- **Muatan terlalu di depan** menimbulkan **trim haluan**: baling-baling kurang terbenam (putaran melonjak), haluan mudah kemasukan air. Sebar muatan.
- **Palka kedap dan kering**: tutup dikunci saat berlayar, saluran bersih, sumur dan saringan dan pipa sounding tidak tertimbun, pompa palka siap. **Ikan dalam es tidak butuh udara.**
- **Genangan** menambah berat satu sisi dan menjadi permukaan bebas; singkirkan penyebabnya, jangan menyeimbangkan dengan memindah beban.
- **Ruang tertutup**: oksigen bisa kurang (masuk hanya bila terbaca stabil sekitar 20,9 % di semua titik ukur), H_2S, CO_2, amonia, dan freon berbahaya; **hidung dan api bukan alat uji**.
- **Prosedur masuk**: ventilasi, ukur udara di atas, tengah, dasar, penjaga di luar, tidak sendirian; **jangan menolong tanpa alat bantu napas**.

Gambar 5.16 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 5.16 Peta konsep pengaruh muatan ikan terhadap keselamatan kapal beserta jebakan khasnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal muatan dan keselamatan:

1. **Tentukan pengaruh yang ditanyakan:** berat (sarat), letak (titik berat), penyebaran (trim), air (palka dan genangan), atau udara (gas).
2. **Cari angka yang menentukan.** Pada soal sarat, bandingkan sarat dengan batas; pada soal air, cari jumlah dan letak air; pada soal gas, cari ruang, jenis gas, dan sumber api.
3. **Cocokkan dengan prinsip:** kapal di batas sarat tidak ditambah; beban tinggi naikkan G; air dibuang, bukan ditutupi; ruang tertutup diukur dan diventilasi lebih dahulu.
4. **Hati-hati dengan pilihan yang memuat kata "asalkan"**: "asalkan diikat", "asalkan perjalanan singkat", "asalkan kecepatan dikurangi". Pilihan seperti itu biasanya memperbaiki satu hal kecil dan membiarkan masalah utamanya.
5. **Pada soal darurat, pilih yang menjaga keselamatan penolong dahulu**: alarm, ventilasi, tali, alat bantu napas.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Muatan geladak dianggap tidak mengubah sarat.** Berat tetap menambah sarat, di mana pun letaknya.
- **"Diikat kuat" dianggap membuat muatan geladak aman.** Ikatan hanya mencegah bergeser.
- **Palka dibuka sebagian demi "ventilasi" atau agar ikan tidak pengap**, padahal ombak masuk dan es menjaga mutu.
- **Menyeimbangkan kapal dengan memindah beban atau mengisi tangki tanpa menyingkirkan genangan.**
- **Pompa palka dianggap cukup** padahal saringan atau sumurnya tertimbun.
- **Freon dianggap tidak berbahaya karena "tidak beracun"** atau tidak mudah terbakar; kebocoran besar menggeser oksigen, dan api menguraikannya menjadi gas beracun.
- **Mencari kebocoran dengan nyala api, mencium, atau membiarkan kompresor berjalan.**
- **Penolong langsung masuk**, atau mengandalkan menahan napas.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyajikan hasil tangkapan yang sangat banyak, palka yang sudah penuh, dan batas sarat yang sudah tercapai, disertai ramalan gelombang. Pakai bagian 1 dan 2 (sarat dan titik berat) dan Gambar 5.13. Pisahkan dua pertanyaan: apakah kapal masih boleh ditambah muatan, dan apa yang terjadi bila muatan itu diletakkan di geladak. Perhatikan pilihan yang memuat kata "asalkan".

►. Hasil tangkapan KM Jaya Bersama (2027) sangat banyak dan palka sudah penuh. Nakhoda ingin menaruh 3 ton ikan lagi dalam keranjang di geladak. Masinis memeriksa marka sarat:

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kapal sudah tepat di batas sarat maksimum yang diizinkan, dan es di palka masih dibutuhkan untuk menjaga mutu ikan. Ramalan cuaca: gelombang 2 m selama perjalanan pulang 14 jam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Saran masinis yang paling tepat adalah ....

A. Ikan tambahan tidak dimuat di geladak karena kapal di batas sarat
B. Ikan dimuat di geladak, karena geladak luas dan perjalanan hanya 14 jam
C. Ikan dimuat di geladak asalkan keranjangnya diikat kuat ke pagar kapal
D. Ikan dimuat di geladak, lalu kecepatan dikurangi agar perjalanan aman
E. Ikan tambahan dimuat, sebagai gantinya sebagian es palka dibuang

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Batas sarat menjaga cadangan daya apung (lambung timbul). Muatan tambahan di geladak memperdalam sarat sekaligus menaikkan titik berat, sangat berbahaya di gelombang.

Langkah:
1. Kapal sudah di batas sarat maksimum → tidak boleh ditambah muatan.
2. Muatan di geladak juga menaikkan titik berat → stabilitas turun di gelombang 2 m.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Batas sarat sudah tercapai.
• **B.** ✗ Waktu tempuh singkat tidak mengubah bahaya muatan berlebih.
• **C.** ✗ Jebakan: ikatan mencegah keranjang bergeser, tetapi sarat tetap melewati batas dan titik berat naik.
• **D.** ✗ Jebakan: mengurangi kecepatan mengurangi hempasan, tetapi kapal tetap kelebihan muatan.
• **E.** ✗ Jebakan: berat mungkin tergantikan, tetapi ikan di geladak tetap menaikkan titik berat dan ikan di palka kehilangan es.

Jawaban: A.

Educational Institutions

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu pengaruh yang ditanyakan (berat, letak, trim, air, atau udara), lalu cocokkan dengan prinsip.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Dua hari menjelang pulang (2027), KM Cahaya Laut miring sekitar 4° ke kanan dan buritan terasa berat. Pemeriksaan menunjukkan: saluran pembuangan air lelehan es di palka 2 (sisi kanan belakang) tersumbat sisik dan plastik pembungkus es, sehingga ±1,5 ton air menggenang di dasar palka. Tangki-tangki lain dalam keadaan seperti saat berangkat. Ramalan cuaca: gelombang 2–2,5 m mulai malam ini.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengisi tangki air tawar kiri sampai kapal tegak, sedangkan genangan di palka dibiarkan.
☐ B. Membersihkan saluran palka 2, lalu memompa genangan keluar sebelum gelombang naik.
☐ C. Mengumpulkan plastik pembungkus es di tempat sampah kapal, tidak dibuang ke palka.
☐ D. Memindahkan sebagian ikan dari palka 2 ke geladak kiri agar kapal cepat tegak.
☐ E. Memeriksa ulang kemiringan dan sarat kapal setelah genangan selesai dipompa.

2. Pukul 21.00 (2027), alarm detektor gas di ruang mesin pendingin palka KM Arta Samudra berbunyi. Ruang itu sempit, berada di bawah geladak, dan berisi kompresor berrefrigeran freon (R404A). Seorang awak berencana segera masuk untuk mencari kebocoran sambil membawa obor las kecil untuk memeriksa sambungan pipa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang keadaan ini adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Freon tidak beracun, sehingga ruang itu aman dimasuki tanpa alat bantu napas.
☐ B. Ventilasi ruang dinyalakan dan udaranya diperiksa sebelum ada awak yang masuk.
☐ C. Nyala api aman dipakai mencari kebocoran karena freon tidak mudah terbakar.
☐ D. Gas freon lebih berat dari udara sehingga dapat berkumpul di bagian bawah ruang.
☐ E. Kompresor dibiarkan berjalan agar suhu palka terjaga selama kebocoran dicari.

Kunci singkat: 1. B, C, E 2. B, D

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa tiga ton ikan di palka dan tiga ton ikan di geladak menambah sarat sama besar, tetapi tidak membuat kapal sama stabilnya?
- Mengapa kamu tidak boleh langsung masuk untuk menolong rekan yang pingsan di dasar palka, dan apa yang kamu lakukan lebih dulu?
- **Yang harus kuingat:** berat menentukan sarat, letak menentukan titik berat; palka ditutup rapat saat berlayar; ruang tertutup diukur dan diventilasi dahulu, tanpa api dan tanpa menolong sendirian.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-5.4

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 5

SMKTKPI-KB5

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 5 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-KB5

1. Juragan KM Cempaka Andalan (2027) akan menyimpan jaring insang nilon dua bulan karena kapal naik dok. Ada empat tempat yang dapat dipakai.
• Gudang 1: kering, teduh, berventilasi, jauh dari mesin dan bahan bakar; jaring ditaruh di rak setinggi 40 cm dalam wadah tertutup.
• Gudang 2: kering dan teduh, tetapi bersebelahan dengan ruang drum solar.
• Gudang 3: kering dan jauh dari bahan bakar, tetapi dindingnya panas kena matahari siang dan jaring ditumpuk di lantai.
• Gudang 4: teduh dan jauh dari bahan bakar, tetapi atapnya bocor dan lantai tanahnya lembap.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tempat penyimpanan yang paling tepat adalah ....

A. Gudang 1, karena kering, teduh, jauh dari bahan bakar, dan jaring tidak di lantai
B. Gudang 2, karena kering dan teduh, sedangkan drum solarnya tertutup rapat sehingga aman
C. Gudang 3, karena kering dan jauh dari bahan bakar sehingga jaring tidak berbau solar
D. Gudang 4, karena teduh dan jauh dari bahan bakar sehingga jaring tidak terkena panas
E. Gudang 2 atau Gudang 4, karena masing-masing hanya memiliki satu kekurangan saja

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Tali pancing nilon KM Melati Handal (2027) baru dipakai tiga bulan, tetapi kini getas dan mudah putus walaupun tidak pernah tersangkut. Oiler Hasanuddin mendapati awak selalu membilas tali dengan air tawar, lalu menjemurnya seharian di atap anjungan karena "makin panas makin cepat kering dan tidak berbau". Setelah kering, tali disimpan rapi di gudang yang kering dan teduh.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab kerusakan dan perbaikan cara kerja yang paling tepat adalah ....

A. Garam belum hilang; tali perlu direndam air laut lebih dulu lalu dijemur lagi
B. Tali kurang lama dijemur; tali perlu dijemur dua hari penuh sebelum disimpan
C. Sinar ultraviolet melemahkan serat; tali dikeringkan di tempat teduh berangin
D. Nilon memang cepat getas; tali perlu diganti bahan lain tanpa mengubah cara kerja
E. Gudang terlalu kering; tali perlu disimpan dalam keadaan agak lembap agar lentur

3. Tali pelampung tanda pada rawai KM Dahlia Perdana (2027) putus. Tali aslinya mengapung bersama pelampung tanda. Masinis Darmawan menyiapkan lima calon tali pengganti dengan syarat: harus mengapung seperti tali asli dan kekuatannya tidak kurang dari tali asli. Kepadatan air laut ±1,025.

Calon	Bahan	Kepadatan	Kekuatan dibanding tali asli
T1	PE	0,95	sama
T2	PA	1,14	lebih kuat
T3	PP	0,91	sama
T4	PES	1,38	lebih kuat
T5	PE	0,95	lebih rendah

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang pemilihan tali adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tali T2 paling tepat karena kekuatannya melebihi tali asli walaupun bahannya tenggelam.
☐ B. Tali T1 dapat dipakai karena kepadatannya kurang dari air laut dan kekuatannya sama dengan tali asli.
☐ C. Tali T5 dapat dipakai karena mengapung dan lebih murah walaupun kekuatannya lebih rendah.
☐ D. Tali T3 dapat dipakai karena kepadatan 0,91 membuatnya mengapung dan kekuatannya setara tali asli.
☐ E. Tali T4 tidak dipakai karena kepadatannya 1,38 lebih besar daripada air laut sehingga tali tenggelam.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Jaring insang nilon KM Anyelir Tangguh (2027) kena tumpahan solar dari pipa bahan bakar yang bocor selama disimpan dua minggu, dan kini licin serta berbau. Juragan Tarmizi menyuruh awak membersihkannya sebelum trip lima hari lagi. Tersedia bensin, deterjen ringan, air tawar, dan air hangat. Tempat mengeringkan ada dua: ruang genset yang hangat dan area teduh berangin di sisi kiri geladak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Noda dibersihkan dengan air hangat dan deterjen ringan, lalu dibilas dengan air tawar.

☐ B. Selama dibersihkan dan dikeringkan, jaring dijauhkan dari sumber api dan benda panas.

☐ C. Noda digosok dengan bensin karena melarutkan solar paling cepat, lalu jaring langsung disimpan.

☐ D. Jaring dikeringkan di area teduh berangin di sisi kiri geladak, bukan di ruang genset yang hangat.

☐ E. Jaring dijemur di terik matahari tiga hari penuh supaya solar menguap dan baunya hilang.

5. KM Talaud Handal (2027) tiba di dermaga pukul 05.00 membawa 2 ton ikan tongkol yang suhunya terjaga 0–2 °C di palka. Lelang baru dimulai pukul 09.00. Awak menurunkan seluruh ikan ke keranjang kosong tanpa es dan menumpuknya di dermaga beratap seng yang terkena matahari pagi sampai lelang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat agar mutu ikan terjaga sampai dibeli adalah ....

A. Ikan dibiarkan di keranjang karena semalam sudah didinginkan di palka

B. Ikan disiram air tawar tiap jam agar tidak kering di dermaga

C. Ikan ditutup terpal tebal agar sinar matahari tidak langsung mengenainya

D. Ikan dibongkar lebih awal agar palka cepat dibersihkan dan kapal cepat berangkat

E. Ikan diturunkan bertahap ke keranjang berisi es di tempat teduh sampai lelang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Awak KM Waigeo Perdana (2027), pancing ulur, menyimpan ikan kembung untuk trip dua hari dalam kotak berinsulasi berkapasitas total 60 kg (ikan dan es). Awak Zaki mengisi kotak dengan 52 kg ikan dan 8 kg es satu lapis di dasar, lalu menekan tutupnya agar rapat. Rasio es : ikan yang ditetapkan juragan 1 : 1.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Kotak yang diisi penuh sesak menjaga ikan lebih dingin karena tidak ada ruang untuk udara hangat.	○	○
Dengan rasio 1 : 1, kotak berkapasitas 60 kg paling banyak memuat sekitar 30 kg ikan dan 30 kg es.	○	○
Es satu lapis di dasar sudah cukup karena panas hanya masuk dari bawah kotak.	○	○

7. KM Seruni Putih (2027), kapal tonda, pulang dengan 40 peti kosong ditumpuk empat tingkat di sepanjang sisi geladak. Tumpukan menutup lubang pembuangan air geladak (freeing port), dan 1 ton ikan dalam keranjang diikat di geladak. Gelombang 2 m dan ombak sesekali naik ke geladak. Masinis Latif menilai keadaan itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Peti kosong yang menutup freeing port menahan air laut di geladak sehingga menambah berat dan permukaan bebas.

☐ B. Peti kosong ringan sehingga menumpuknya tidak berpengaruh pada stabilitas walau menutup freeing port.

☐ C. Keranjang ikan yang diikat kuat tetap menambah sarat dan menaikkan titik berat; ikatan hanya mencegah bergeser.

☐ D. Peti kosong sebaiknya dipindah agar tidak menutup freeing port dan tetap diikat.

☐ E. Ikan di keranjang geladak lebih aman daripada di palka karena jauh dari genangan air.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

8. Petugas mutu Ketut menilai lima peti ikan tongkol KM Mentawai Santosa (2027) pada skala 1–9. Aturan pembeli: ditolak bila ada ciri bernilai di bawah 7; golongan premium bila tidak ada ciri di bawah 7 dan nilai mata serta insang masing-masing paling rendah 8; selain itu golongan standar.

Peti	Mata	Insang	Daging	Bau	Riwayat
1	9	8	8	8	dingin dalam 10 menit setelah mati
2	8	8	6	8	terinjak saat dipindah ke geladak
3	8	7	7	7	menunggu 2 jam di bawah terpal
4	7	7	7	7	diangkut dalam peti tanpa es 3 jam
5	8	8	7	8	es berlapis, dibongkar pagi hari

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penggolongan yang tepat adalah ....

A. Premium peti 1; standar peti 3, 4, dan 5; ditolak peti 2
B. Premium peti 1, 3, dan 5; standar peti 4; ditolak peti 2
C. Premium peti 1 dan 5; standar peti 4; ditolak peti 2 dan 3
D. Premium peti 1 dan 5; standar peti 3 dan 4; ditolak peti 2
E. Premium peti 1 dan 5; standar peti 2, 3, dan 4; tidak ada yang ditolak

9. Palka KM Rinjani Laut (2027) tertutup dua hari berisi sisa ikan yang membusuk karena es habis. Saat tutup dibuka, oiler Elias mencium bau telur busuk yang menyengat. Lima menit kemudian ia berkata, "Baunya sudah hilang, berarti gasnya sudah habis, aku turun saja." Masinis jaga menahannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alasan masinis menahan Elias yang paling tepat adalah ....

A. Bau telur busuk hanya tanda ikan membusuk dan tidak berbahaya, sehingga yang perlu hanya mencuci palka
B. Gas ini dapat melumpuhkan indra penciuman, jadi bau yang hilang tidak membuktikan gas habis; udara diukur
C. Bau yang hilang berarti oksigen sudah pulih, tetapi awak sebaiknya menunggu satu jam lagi sebelum turun
D. Gas ini lebih ringan dari udara dan naik ke atas, sehingga cukup bila Elias menahan napas saat turun
E. Bau yang hilang menunjukkan gas sudah menipis di bawah, sehingga aman bagi yang turun hanya sebentar

10. Masinis Gunadi memeriksa es di KM Tarakan Santosa (2027) yang menyimpan dua kelompok ikan: cakalang 800 kg bersuhu awal 25 °C dan tongkol 600 kg bersuhu awal 15 °C. Es penjaga dingin selama trip 0,35 kg tiap 1 kg ikan, dan ditambah 30% dari jumlah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

es pendingin dan es penjaga untuk kehilangan panas. Es yang tersedia 1.000 kg. Es pendingin dihitung dari tabel acuan berikut.

Suhu awal ikan	Es untuk mendinginkan 10 kg ikan sampai 0 °C
30 °C	3,4 kg
25 °C	2,8 kg
20 °C	2,3 kg
15 °C	1,7 kg

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang tepat tentang es yang tersedia adalah ....

A. Es cukup, lebih sekitar 184 kg
B. Es cukup, lebih sekitar 86 kg
C. Es kurang sekitar 61 kg
D. Es kurang sekitar 256 kg
E. Es cukup, lebih sekitar 576 kg

11. Di pelabuhan perikanan, petugas mutu Laksmi memeriksa empat lot ikan KM Belitung Tangguh (2027) sebelum dijual untuk pangan.

Lot	Jenis ikan	Riwayat suhu	Ciri saat mendarat
1	Tongkol	di geladak 33 °C selama 6 jam sebelum didinginkan	mata jernih, bau segar
2	Kerapu	di geladak 33 °C selama 6 jam sebelum didinginkan	mata keruh, insang cokelat, bau asam
3	Cakalang	didinginkan 20 menit setelah ditangkap, es tidak pernah putus	mata jernih, bau segar
4	Kembung	didinginkan segera, tetapi es habis dan suhu palka 10 °C selama dua hari	mata agak keruh, insang pucat

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Untuk mencegah keracunan histamin, lot yang harus dipisahkan dan diuji kadar histaminnya sebelum dijual untuk pangan adalah ....

A. Lot 2 saja, karena cirinya paling buruk di antara semua lot
B. Lot 1 saja, karena satu-satunya yang terlambat didinginkan tetapi tampak segar
C. Lot 1 dan Lot 4, karena berjenis berisiko histamin dan riwayat suhunya buruk
D. Lot 1, Lot 3, dan Lot 4, karena ketiganya berjenis berisiko tanpa melihat riwayat
E. Semua lot, karena histamin dapat ada pada ikan jenis apa pun dan tidak terlihat

12. KM Morotai Andalan (2027), pukat cincin, menaikkan 3 ton ikan layang dan kembung sekaligus; pelabuhan dapat dicapai dalam satu hari. Kapal memiliki tangki CSW (air laut

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

didinginkan dengan es). Juragan Marthen menetapkan perbandingan ikan : es : air laut = 6 : 2 : 1 menurut berat.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pernyataan yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tiap ikan dimatikan, dikeluarkan darahnya, lalu dibuang insang dan isi perutnya satu per satu sebelum didinginkan.

☐ B. Untuk 3 ton ikan, tangki memerlukan 1 ton es dan 0,5 ton air laut.

☐ C. Air laut untuk tangki diambil dari laut yang bersih, jauh dari buangan kapal.

☐ D. Ikan boleh menumpuk di geladak sampai tangki penuh karena air laut dalam tangki sudah dingin.

☐ E. CSW cocok karena ikan datang sekaligus dan perjalanan hanya sehari, sehingga penyerapan garam belum menjadi masalah.

13. KM Luwuk Gagah (2027), pukat cincin berperalatan RSW, menyimpan 6 ton ikan layang dan kembung dalam tangki RSW sejak kemarin pagi. Perjalanan pulang yang direncanakan sehari tertunda cuaca buruk sehingga baru tiba dua hari lagi. Ikan contoh dari tangki hari ini terasa lebih asin dan mulai lunak. Kapal juga memiliki palka berinsulasi berisi es 1,5 ton dan lemari pembeku cepat. Nakhoda Rauf meminta saran masinis.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Saran yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Karena perjalanan jadi lebih lama, sebagian ikan perlu dipindah dari RSW ke palka berisi es atau dibekukan.

☐ B. Ikan dibiarkan terus di RSW karena suhu −1 sampai 0 °C menjaga mutu tanpa batas waktu.

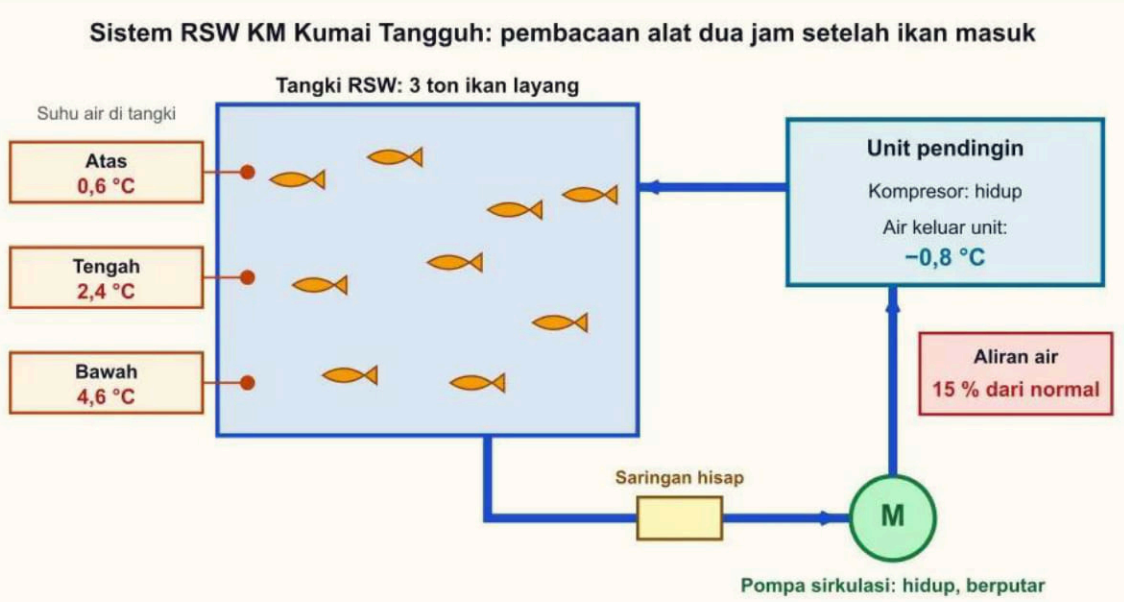
☐ C. Ikan yang dipindah disortir lebih dulu, lalu ditata berselang-seling dengan es di palka.

☐ D. Pompa sirkulasi RSW dimatikan selama cuaca buruk agar ikan tidak bergesekan.

☐ E. Suhu air RSW dan waktu pemindahan dicatat agar petugas mutu mengetahui riwayat ikan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

14. Dua jam setelah 3 ton ikan layang masuk tangki RSW KM Kumai Tangguh (2027), petugas mutu Hafiz mencatat suhu air di tangki: atas, tengah, dan bawah berbeda jauh. Masinis menduga unit pendingin rusak. Pembacaan alat tampak pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Dugaan penyebab dan tindakan yang paling tepat adalah ....



A. Unit pendingin kurang dingin; setelannya diturunkan sampai −3 °C agar suhu bawah ikut turun
B. Saringan hisap tersumbat sehingga aliran lemah; pompa dihentikan dan saringan dibersihkan
C. Pompa sirkulasi mengganggu ikan; pompa dimatikan agar suhu bawah turun dengan sendirinya
D. Ikan terlalu banyak dibanding air; sebagian dipindah ke geladak sampai suhu tangki merata
E. Air tangki sudah kotor; air diganti dengan air dari dekat dermaga yang tampak lebih tenang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

15. Jaring insang monofilamen nilon KM Kenari Santosa (2027) bermata 2,5 inci. Karena robek, awak menambalnya dengan potongan jaring bekas dari benang nilon yang sama, tetapi bermata 2 inci. Petugas pelabuhan Yuliani menarik jaring sampai mata lurus, lalu mengukur jarak antara dua simpul berhadapan: mata jaring lama 64 mm, mata tambalan 51 mm. Diketahui 1 inci = 25,4 mm.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Ukuran 64 mm sesuai dengan mata 2,5 inci pada jaring lama karena 2,5 inci setara 63,5 mm.	○	○
Karena bahan benang tambalan sama, ukuran mata tambalan boleh berbeda dari mata jaring.	○	○
Mata tambalan 51 mm lebih kecil daripada mata jaring sehingga ikan yang seharusnya lolos dapat ikut tertangkap.	○	○

16. Tali utama rawai tuna multifilamen KM Kamboja Gagah (2027) putus saat ditarik dengan kerekan penarik. Masinis Wirawan mendapati bagian putus selalu pada titik yang sama, yaitu bagian yang melewati alur kerekan yang tepinya bergerigi karena berkarat. Dua trip lalu bagian itu sudah dipotong dan disambung anyam. Juragan menginginkan perbaikan murah dan selesai sebelum berangkat besok.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Menyambung bagian putus dengan simpul mati ganda agar lebih kuat daripada sambungan anyam
B. Mengganti seluruh tali dengan tali PE yang lebih tebal tanpa memeriksa alur kerekan
C. Menyambung anyam lagi dan menggeser titik yang melewati alur kerekan pada tiap penarikan
D. Menyambung anyam bagian putus dan memeriksa sambungan lama pada tiap akhir trip saja
E. Menyambung anyam bagian putus, lalu menghaluskan dan melindungi tepi alur kerekan itu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

17. Pukul 02.00 (2027), oiler Darmin di KM Taliabu Handal mencium bau menyengat yang menusuk hidung dan membuat matanya perih di dekat pintu ruang mesin pendingin palka yang memakai amonia. Ruang itu di tengah kapal, di bawah geladak, dan tidak ada orang di dalamnya. Angin bertiup dari haluan menuju buritan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Darmin yang paling tepat adalah ....

A. Masuk sambil menahan napas lalu mematikan kompresor dari panel di dalam ruang
B. Menyalakan kipas ventilasi dari dalam ruang, lalu mencari bocor dengan nyala korek
C. Berdiri di dekat pintu sampai bau mereda, baru melapor kepada masinis jaga
D. Menjauh ke buritan agar jauh dari pintu ruang pendingin, lalu melapor kepada KKM
E. Menjauh ke tempat lebih tinggi ke arah haluan, membunyikan alarm, lalu melapor

18. Juragan Syarifah menyiapkan es untuk trip 5 hari KM Sentani Handal (2027) dengan ketentuan pada tabel berikut. Di gudang kapal sudah ada es 2,4 ton.

Butir	Ketentuan
Ikan tongkol di palka	1,5 ton; es : ikan = 1 : 1
Ikan layang dalam kotak berinsulasi	0,8 ton; es : ikan = 1,25 : 1
Es untuk lapisan palka dan kotak	0,4 ton
Tambahan untuk es yang hilang selama trip	25% dari jumlah es untuk ikan dan lapisan
Pembulatan	ke atas, sampai 0,1 ton terdekat

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Es yang masih harus dibeli adalah ....

A. 0,5 ton
B. 1,0 ton
C. 1,2 ton
D. 1,3 ton
E. 1,7 ton

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

19. KM Marlin Perkasa (2027) pulang dari trip 4 hari dengan dua palka berisi tongkol. Palka A: ikan 1.200 kg, es awal 1.300 kg; saat mendarat masih ada sisa es merata. Palka B: ikan 1.000 kg, es awal 800 kg; es habis pada hari ketiga dan suhu ikan naik menjadi 8 °C. Pedoman kapal menetapkan rasio es : ikan paling sedikit 1 : 1 untuk perairan tropis, dan lebih besar untuk trip yang lebih lama.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Rasio es : ikan palka A sekitar 1,08 : 1 sehingga memenuhi batas bawah 1 : 1.

☐ B. Rasio es : ikan palka B sekitar 1,25 : 1 sehingga es habis karena panas yang masuk, bukan kekurangan es.

☐ C. Karena palka A masih bersisa es, seluruh es palka A boleh dipindah ke palka B sebelum bongkar.

☐ D. Agar tidak kehabisan es, palka B pada trip serupa perlu membawa es paling sedikit 1.000 kg untuk ikannya, ditambah lapisan dan cadangan.

☐ E. Ikan palka B dibongkar lebih dulu dan suhunya dicatat karena sudah naik menjadi 8 °C.

20. Menjelang trip, Juragan Nurhayati di KM Meulaboh Perdana (2027) membeli es balok dari pabrik es yang memakai air bersih. Peti ikan masih berlendir sisa trip lalu, dan pisau serta meja sortir hanya dilap sepintas. Awak mengusulkan, "Es ini bersih dan dingin, peti tinggal dibilas dengan air kolam pelabuhan yang tampak jernih walau ada lapisan minyak tipis di permukaannya."
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Karena esnya berasal dari air bersih, peti dan pisau yang berlendir tidak perlu dicuci lebih dulu.	○	○
Peti boleh dibilas air kolam pelabuhan bila tampak jernih walaupun ada lapisan minyak tipis.	○	○
Peti, meja sortir, pisau, dan tangan awak dibersihkan karena menjadi tempat berpindahnya bakteri ke ikan.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

21. Awak KM Lamalera Baru (2027), pancing ulur, memecah es balok dengan palu menjadi pecahan besar bersudut tajam, lalu menaruhnya di antara ikan kembung dalam kotak berinsulasi. Setelah dua hari, banyak ikan yang memar dan kulitnya tergores walaupun suhu kotak rendah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat pada trip berikutnya adalah ....

A. Pecahan es dibuat lebih besar agar lebih lambat mencair dan lebih sedikit bergesekan
B. Es dihancurkan menjadi curai halus, lalu ikan dan es disusun berselang-seling
C. Es diganti air laut biasa agar tidak ada benda keras yang menyentuh ikan
D. Ikan ditaruh di atas satu balok es utuh tanpa pecahan agar tidak ada sudut
E. Es hanya ditaburkan di atas tumpukan ikan agar tidak menyentuh bagian bawah

22. Dua nelayan pancing ulur dari KM Dumai Andalan (2027) mendarat bersamaan membawa cakalang yang ditangkap pada waktu yang sama dan disimpan dalam es yang sama. Nasir mematikan ikannya dengan cepat dan mendinginkannya dalam 15 menit. Ambo membiarkan ikannya meronta di geladak sekitar 30 menit sebelum didinginkan. Delapan jam kemudian, ikan Nasir masih kaku, sedangkan ikan Ambo sudah lemas dan lunak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. Ikan Ambo lebih dulu melewati fase kaku sehingga mutunya turun lebih cepat
B. Ikan Ambo lebih segar karena sudah lemas sehingga mudah difilet dan siap dijual segera
C. Ikan Nasir sudah rusak karena tubuh yang kaku menunjukkan enzim sudah mencerna dagingnya
D. Perbedaan itu bawaan tiap ikan sehingga cara mematikan tidak memengaruhi fase kaku
E. Ikan Ambo perlu diberi es lebih banyak agar tubuhnya kaku kembali dan mutunya pulih

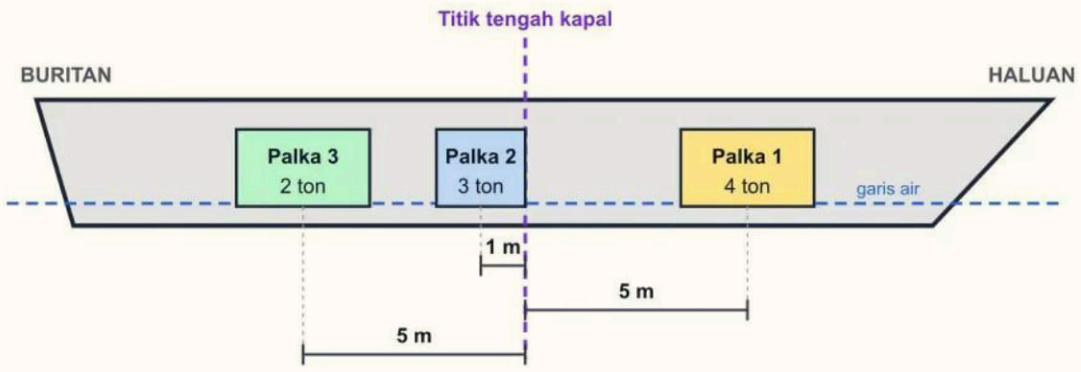
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

23. KM Fakfak Tangguh (2027), pukat cincin, berangkat dengan sarat rata-rata 1,20 m, termasuk 5 ton es di palka. Luas bidang air 52 m^2 dan dianggap tetap; massa jenis air laut 1,025 ton/m^3; sarat maksimum 1,32 m. Selama trip: ikan masuk palka 9,5 ton, solar terpakai 3,0 ton, seluruh es mencair menjadi air yang tertampung di palka, dan air lelehan yang dipompa keluar 1,5 ton. Juragan Zakaria bertanya sarat saat pulang dan sisa muatan yang masih boleh ditambah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jawaban yang tepat adalah ....

A. Sarat 1,29 m; masih boleh menambah sekitar 1,4 ton
B. Sarat 1,23 m; masih boleh menambah sekitar 4,9 ton
C. Sarat 1,32 m; tepat di batas maksimum dan tidak boleh menambah
D. Sarat 1,35 m; melebihi batas maksimum sekitar 0,03 m
E. Sarat 1,38 m; melebihi batas maksimum sekitar 0,06 m

24. KM Kaimana Perdana (2027) sudah memuat ikan di tiga palka seperti tampak pada gambar. Masinis Edwin akan memuat 4 ton ikan tongkol lagi. Kapasitas tiap palka cukup dan sarat masih aman. Juragan ingin kapal berada pada sarat rata, yaitu selisih momen depan dan belakang terhadap titik tengah kapal sekecil mungkin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pembagian muatan 4 ton itu yang paling tepat adalah ....

KM Kaimana Perdana: muatan awal dan letak palka (tampak samping)



Jarak diukur dari titik tengah kapal ke pusat tiap palka (di tengah palka)

A. Seluruhnya ke Palka 1 karena paling dekat dengan haluan
B. Seluruhnya ke Palka 2 karena paling dekat dengan titik tengah
C. Seluruhnya ke Palka 3 karena Palka 1 sudah lebih berat
D. 3 ton ke Palka 2 dan 1 ton ke Palka 3
E. 2 ton ke Palka 1 dan 2 ton ke Palka 3

25. KM Sorong Gagah (2027) harus memeriksa paking di ruang rantai jangkar yang tertutup tiga minggu, sempit, berkarat, dan tanpa ventilasi. Oiler Amran berkata, "Kemarin aku sudah masuk sebentar dan tidak apa-apa, hari ini langsung masuk saja." Masinis Dewanti menimbang prosedur yang harus dipakai.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pernyataan yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Karena kemarin Amran tidak apa-apa, udara di ruang itu hari ini dapat dianggap aman.

☐ B. Bila pemeriksaan dapat dilakukan dari luar ruang, tidak ada yang perlu masuk.

☐ C. Ventilasi dinyalakan lebih awal dan udara diukur di atas, tengah, dan dasar ruang sebelum ada yang masuk.

☐ D. Penjaga ditempatkan di luar dengan tali dan alat komunikasi selama ada orang di dalam.

☐ E. Bila Amran tiba-tiba terkulai, rekan terdekat segera masuk menariknya sambil menahan napas.

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 5.1 · Perawatan dan penyimpanan alat tangkap	1, 2, 3, 4, 15, 16	___ / 6	Ulangi hlm. 297
Sub bab 5.2 · Penanganan hasil tangkapan di atas kapal	6, 10, 12, 13, 14, 18, 21	___ / 7	Ulangi hlm. 310
Sub bab 5.3 · Penyimpanan dan mutu hasil tangkapan	5, 8, 11, 19, 20, 22	___ / 6	Ulangi hlm. 324
Sub bab 5.4 · Pengaruh muatan ikan terhadap keselamatan kapal	7, 9, 17, 23, 24, 25	___ / 6	Ulangi hlm. 339

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bab 6 · Permesinan Kapal Penangkap Ikan

SMKTKPI-B6

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan prinsip kerja mesin diesel dan membaca gejala dari asap, oli, dan catatan harian
- merencanakan perawatan dan menghitung kebutuhan bahan bakar suatu trip
- mengoperasikan dan memeriksa mesin bantu, kelistrikan, dan mesin pendingin palka
- menelusuri gangguan sistem pendingin, bahan bakar, dan pompa dengan bukti

Peta bab

Sub bab	Judul
6.1	Mesin penggerak utama: prinsip kerja dan sistemnya
6.2	Perawatan dan pemantauan mesin penggerak utama
6.3	Perhitungan kebutuhan bahan bakar
6.4	Mesin bantu: genset, pompa, jangkar, dan kemudi
6.5	Kelistrikan kapal dan mesin pendingin palka
6.6	Menelusuri gangguan sistem pendingin, bahan bakar, dan pompa

Bab 6 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-B6

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 6.1 · Mesin penggerak utama: prinsip kerja dan sistemnya

SMKTKPI-6.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik menaruh materi ini pada elemen **permesinan kapal penangkap ikan**, dengan batasan **prinsip kerja mesin penggerak utama**. Contoh soal resminya memakai gambar siklus mesin diesel 4 tak. Jadi kamu diminta **menjelaskan** bagaimana mesin bekerja dan **menganalisis** gejala yang tampak, misalnya warna asap atau mesin yang sulit hidup. Soal biasanya berupa kasus di kamar mesin: masinis mencatat gejala, lalu kamu memilih penjelasan atau penyebab yang paling tepat. Kata kunci pada soal ini adalah **urutan langkah**, **bagian yang berfungsi**, dan **gejala yang harus cocok dengan penyebabnya**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan perbedaan mesin diesel dan mesin bensin serta perbedaan mesin 2 tak dan 4 tak;
- mengurutkan empat langkah mesin diesel 4 tak dan menyebut keadaan katup dan piston pada tiap langkah;
- menyebut fungsi bagian utama mesin diesel dan sistem pendukungnya: bahan bakar, udara dan *turbocharger*, pelumasan, pendinginan, dan *governor*;
- menyimpulkan penyebab dari warna asap, gejala sulit hidup, dan tanda kebocoran gas pembakaran;
- menghitung jumlah langkah usaha dari putaran mesin dan takaran campuran bensin dengan oli.

◆ KONSEP INTI

Subuh di pelabuhan perikanan. Nakhoda memberi isyarat siap berangkat, dan masinis jaga menekan tombol start mesin induk. Beberapa detik kemudian terdengar dentuman teratur, lantai bergetar halus, dan baling-baling mulai mendorong kapal menuju fishing ground. Kapal ikan hampir tidak bisa bekerja tanpa mesin itu: ia menggerakkan kapal, menarik jaring, dan sering ikut menghidupkan pompa dan generator. **Mesin penggerak utama** (mesin induk, *main engine*) adalah mesin yang memutar baling-baling lewat poros. Pada kapal ikan yang cukup besar, mesin induk umumnya mesin **diesel**. Pada perahu kecil, kamu sering menemukan **motor tempel** berbahan bakar bensin.

Agar bisa merawat dan menelusuri gangguan mesin, kamu harus lebih dulu paham bagaimana ia bekerja. Sub bab ini menjelaskannya dari yang paling dasar: jenis mesin, empat langkah kerjanya (Gambar 6.1), bagian-bagiannya (Gambar 6.2), sistem pendukungnya (Gambar 6.3), lalu cara membaca gejala lewat asap (Gambar 6.4). Perawatan dan pemantauan mesin dibahas di sub bab 6.2, dan penelusuran gangguan lebih lanjut di sub bab 6.6.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Mesin pembakaran dalam: diesel dan bensin

Mesin induk kapal ikan adalah **mesin pembakaran dalam** (*internal combustion engine*): bahan bakar dibakar *di dalam* silinder mesin itu sendiri. Panas hasil pembakaran membuat gas mengembang dan mendorong **piston** (torak), yaitu penyumbat berbentuk silinder yang bergerak naik-turun di dalam **silinder**. Gerak naik-turun piston diubah menjadi gerak putar oleh **poros engkol** (*crankshaft*), lalu putaran itu diteruskan ke baling-baling.

Dua jenis mesin yang paling sering kamu temui berbeda pada cara bahan bakarnya menyala:

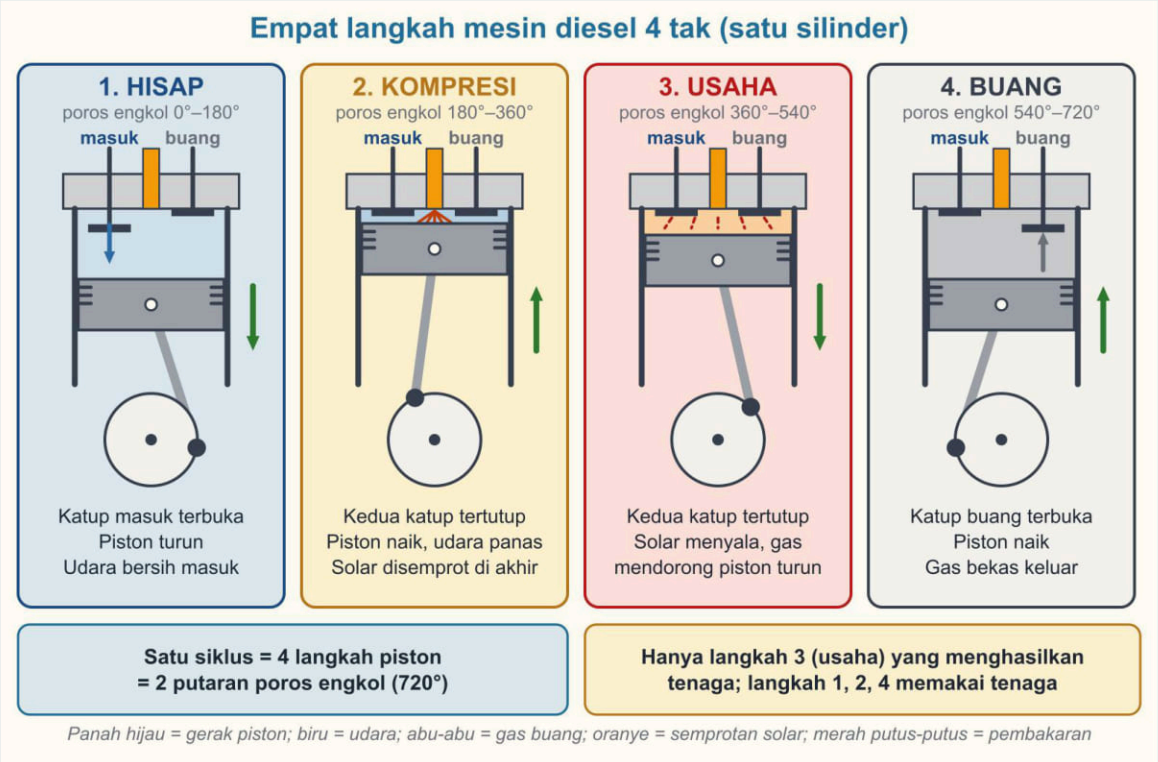
Pembeda	Mesin diesel	Mesin bensin
Bahan bakar	solar	bensin
Yang dihisap ke silinder	udara saja	campuran udara dan bensin
Cara menyala	**penyalaan kompresi**: udara dimampatkan sampai sangat panas, lalu solar disemprot dan menyala sendiri	**penyalaan busi**: percikan api dari busi (*spark plug*) membakar campuran
Tekanan kompresi	sangat tinggi	lebih rendah
Pemakaian di kapal ikan	mesin induk, genset, banyak mesin bantu	motor tempel dan mesin kecil di perahu

Perhatikan satu kalimat kunci: **mesin diesel tidak memiliki busi.** Yang menyalakan solar adalah panas udara yang dimampatkan. Itu sama seperti pompa sepeda yang menjadi hangat saat kamu menekannya dengan cepat. Karena itu tekanan kompresi yang cukup adalah syarat mutlak agar diesel dapat hidup. Mesin diesel juga umumnya lebih hemat bahan bakar untuk tenaga yang sama dan lebih tahan lama untuk kerja berat, dan solar lebih sulit menyala oleh percikan sehingga lebih aman disimpan di kapal daripada bensin. Itulah sebabnya kapal ikan memakai diesel untuk mesin induknya.

2. Empat langkah mesin diesel 4 tak

Pada mesin **4 tak** (*four-stroke*), satu siklus kerja terdiri atas **empat langkah piston**. **Langkah** adalah satu kali gerak piston dari ujung ke ujung silinder. Ujung atas disebut **titik mati atas** (TMA), ujung bawah **titik mati bawah** (TMB). Di kepala silinder ada dua pintu yang membuka dan menutup: **katup masuk** untuk udara segar dan **katup buang** untuk gas bekas. Empat langkahnya, berurutan (lihat Gambar 6.1):

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 6.1 Empat langkah mesin diesel 4 tak beserta keadaan katup dan piston. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Langkah hisap.** Katup masuk terbuka, katup buang tertutup, piston bergerak turun dari TMA ke TMB. Silinder menghisap **udara bersih** (pada mesin ber-*turbocharger*, udara didorong masuk). Pada diesel, bahan bakar belum dimasukkan. Alasannya: bila solar ikut dihisap dan dimampatkan, ia bisa menyala terlalu dini.
2. **Langkah kompresi.** Kedua katup tertutup, piston bergerak naik dari TMB ke TMA dan memampatkan udara menjadi ruang yang sangat kecil. Udara yang dimampatkan menjadi bertekanan tinggi dan sangat panas, jauh di atas suhu nyala solar. Menjelang piston sampai di TMA, **injektor** menyemprotkan solar berbentuk kabut halus ke udara panas itu. Alasannya: penyemprotan harus tepat di akhir kompresi, saat udara paling panas.
3. **Langkah usaha** (ekspansi). Kedua katup tetap tertutup. Solar menyala sendiri, gas pembakaran bersuhu tinggi mengembang, dan **menekan piston turun** dengan kuat. Inilah **satu-satunya langkah yang menghasilkan tenaga**. Tiga langkah lainnya justru memakai tenaga.
4. **Langkah buang.** Katup buang terbuka, katup masuk tertutup, piston bergerak naik dan mendorong gas bekas keluar lewat pipa buang menuju knalpot. Alasannya: silinder harus kosong agar siklus berikutnya mulai dengan udara segar.

Perhatikan polanya: dua langkah piston ke bawah (hisap dan usaha) dan dua ke atas (kompresi dan buang). Kedua katup tertutup hanya pada kompresi dan usaha, yaitu saat gas perlu dikurung. Pada langkah hisap dan buang, salah satu katup terbuka.

Satu siklus butuh empat langkah piston, dan poros engkol berputar **dua kali** (720 derajat) untuk menyelesaikannya. Jadi pada mesin 4 tak, **satu silinder hanya menghasilkan satu langkah usaha tiap dua putaran poros engkol**. Katup digerakkan oleh **poros nok** (*camshaft*) yang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

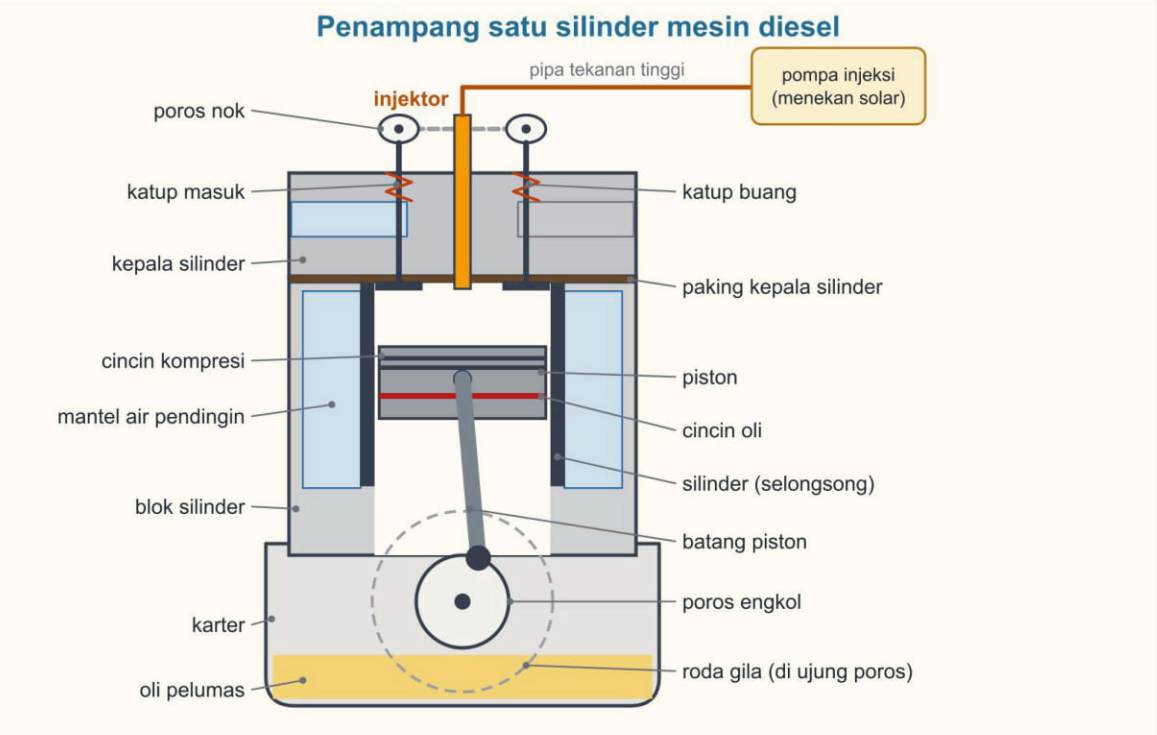
berputar separuh kecepatan poros engkol, sehingga satu putaran poros nok pas untuk satu siklus.

Karena tenaga hanya datang sekali tiap dua putaran, mesin memerlukan **roda gila** (*flywheel*), yaitu cakram berat di ujung poros engkol. Roda gila menyimpan tenaga dari langkah usaha dan melepaskannya pada tiga langkah lainnya, sehingga putaran poros lebih merata. Mesin yang punya banyak silinder menghasilkan langkah usaha secara bergiliran, sehingga tenaganya lebih halus.

Mesin 2 tak (*two-stroke*) menyelesaikan siklus hanya dengan dua langkah piston, atau satu putaran poros engkol. Jadi **tiap putaran ada satu langkah usaha**. Pada mesin 2 tak kecil, pemasukan campuran dan pembuangan gas terjadi di sekitar bagian bawah langkah usaha lewat lubang di dinding silinder (mesin 2 tak besar memakai katup buang). Hasilnya, mesin 2 tak yang ukurannya sama dapat menghasilkan tenaga lebih besar, tetapi pada mesin kecil seperti motor tempel biasanya lebih boros bahan bakar dan lebih berasap. Motor tempel kecil 2 tak berbahan bensin punya satu kekhasan penting: campuran bensin dan udara lebih dulu mengalir lewat ruang poros engkol (karter) sebelum masuk silinder. Karena karter tidak berisi bak oli seperti mesin 4 tak, **oli pelumas dicampurkan ke dalam bensin** sesuai perbandingan dari pabrik, dan ikut terbakar. Bensin murni tanpa oli tidak melumasi bagian bergerak.

3. Bagian utama mesin diesel

Gambar 6.2 menunjukkan penampang satu silinder mesin diesel. Kenali bagian-bagiannya dari bawah ke atas, sebab nama dan fungsinya sering muncul dalam soal gejala.



Gambar 6.2 Penampang sederhana satu silinder mesin diesel dengan bagian-bagian utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Karter** (*crankcase* atau *oil sump*) adalah ruang di bagian bawah mesin yang menampung oli

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pelumas dan mengurung poros engkol. Di sinilah oli diukur dengan tongkat ukur.

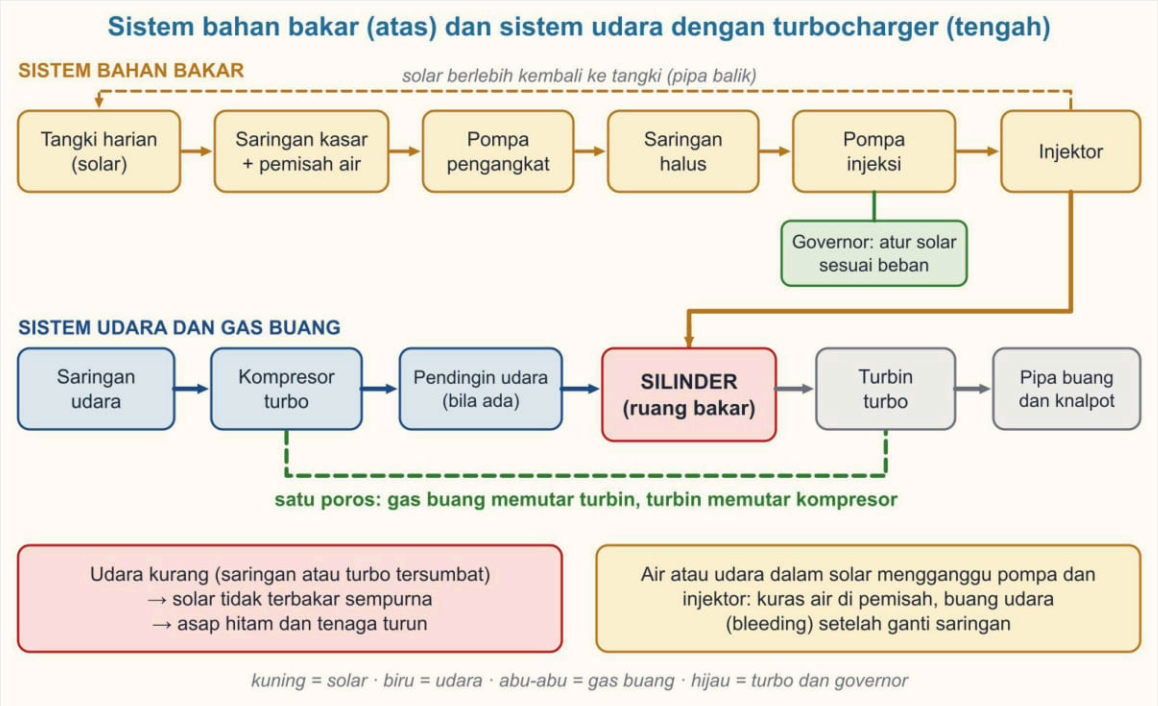
- **Poros engkol** mengubah gerak naik-turun piston menjadi gerak putar. Di ujungnya terpasang roda gila.
- **Batang piston** (batang hubung, *connecting rod*) menghubungkan piston dengan poros engkol.
- **Piston** menerima dorongan gas. Di alur piston terpasang **cincin piston** (*piston ring*). **Cincin kompresi** di bagian atas merapatkan ruang bakar agar gas tidak bocor ke karter. **Cincin oli** di bagian bawah mengikis oli berlebih dari dinding silinder agar tidak naik ke ruang bakar.
- **Silinder** (*liner*, selongsong silinder) adalah dinding tempat piston bergerak. Di sekelilingnya ada rongga berisi air pendingin.
- **Blok silinder** adalah badan besar yang menampung silinder, poros engkol, dan saluran oli serta air.
- **Kepala silinder** menutup bagian atas silinder dan membawa katup masuk, katup buang, serta injektor. **Paking kepala silinder** (*head gasket*) menyegel sambungan antara kepala dan blok. Bila paking ini bocor, gas, air pendingin, atau oli dapat saling berpindah tempat.
- **Katup** membuka dan menutup saluran udara masuk dan gas buang, digerakkan poros nok.
- **Injektor** menyemprotkan solar bertekanan tinggi ke ruang bakar berbentuk kabut.
- **Pompa injeksi** menekan solar sampai bertekanan sangat tinggi dan mengirimnya ke injektor pada saat yang tepat.

Kerapatan ruang bakar bergantung pada tiga penyekat: cincin piston terhadap dinding silinder, katup terhadap dudukannya, dan paking kepala silinder. Bila salah satunya bocor, tekanan kompresi turun. Ingat hubungan ini karena akan muncul lagi pada pembahasan sulit hidup dan asap.

4. Sistem pendukung mesin

Mesin tidak bekerja sendirian. Ia ditopang beberapa sistem. Gambar 6.3 memperlihatkan dua sistem terpenting: bahan bakar dan udara.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 6.3 Sistem bahan bakar (atas) dan sistem udara beserta turbocharger (tengah) pada mesin diesel. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

a. Sistem bahan bakar. Solar mengalir dari **tangki harian** melewati **saringan kasar dan pemisah air**, **pompa pengangkat** (pompa transfer), **saringan halus**, lalu **pompa injeksi**, dan sampai ke **injektor**. Solar yang tidak terpakai kembali ke tangki lewat pipa balik. Dua hal harus kamu pahami. Pertama, **air dan kotoran dalam solar** merusak pompa injeksi dan injektor, sehingga air di dasar pemisah dikuras secara berkala. Kedua, **udara dalam pipa bahan bakar** menghalangi aliran solar karena udara bisa dimampatkan sedangkan solar tidak. Membuang udara itu disebut **pembuangan udara** (*bleeding*): mur pembuang dibuka sampai solar keluar tanpa gelembung. Mesin yang kehabisan solar atau baru selesai mengganti saringan hampir selalu perlu di-*bleeding*.

b. Sistem udara dan turbocharger. Mesin diesel membutuhkan udara jauh lebih banyak daripada yang terlihat. Solar hanya bisa terbakar sempurna bila oksigennya cukup. Udara masuk melalui **saringan udara** yang menahan debu, garam, dan serat. Pada mesin bertenaga besar, udara itu lebih dulu dipadatkan oleh **turbocharger** (pengisi tekanan). Turbocharger terdiri atas dua roda yang berada pada satu poros: **turbin** di sisi buang dan **kompresor** di sisi masuk. **Gas buang yang panas memutar turbin; turbin memutar kompresor; kompresor memadatkan udara masuk.** Jadi turbocharger digerakkan oleh energi gas buang, bukan oleh motor listrik, dan ia tidak menambah solar. Udara yang lebih padat berarti lebih banyak oksigen dalam silinder, sehingga lebih banyak solar dapat terbakar sempurna dan tenaga naik. Udara yang telah dipadatkan menjadi panas, sehingga pada banyak mesin ia didinginkan di **pendingin udara** (*intercooler*) agar makin padat. Perhatikan bahwa **saringan udara berada di sisi masuk**, sebelum kompresor, bukan di saluran gas buang. Mesin tanpa turbocharger disebut berhisap alami: udara masuk hanya karena isapan piston.

c. Sistem pelumasan. Pompa oli menghisap oli dari karter lewat saringan, lalu menekannya ke

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bantalan poros engkol, dinding silinder, dan turbocharger. Oli lalu mengalir kembali ke karter. Oli memiliki beberapa tugas sekaligus: **melumasi** agar logam tidak bergesekan langsung, **mendinginkan** bagian yang panas, **membersihkan** serpihan logam dan jelaga ke saringan, serta **merapatkan** celah antara cincin dan dinding silinder. Tanda sistem ini sehat adalah **tekanan oli** yang normal pada manometer. Pelumasan dibahas lebih dalam di sub bab 6.2.

d. Sistem pendinginan. Sebagian panas pembakaran harus dibuang agar mesin tidak rusak. Pada banyak mesin kapal, **air tawar** beredar di rongga sekitar silinder dan kepala silinder, lalu didinginkan di **penukar panas** oleh **air laut** yang dipompa dari luar kapal. **Termostat** menahan aliran air sampai mesin cukup hangat, dan **tangki ekspansi** menampung pemuaian air. Mesin kecil sering memakai air laut langsung. Detail penelusuran gangguan pendinginan ada di sub bab 6.6.

e. Governor. Beban mesin kapal ikan berubah-ubah: saat menarik jaring yang berat, baling-baling sulit berputar, lalu ringan lagi ketika jaring terlepas. Tanpa pengaturan, putaran mesin akan turun-naik mengikuti beban. **Governor** (pengatur putaran) adalah alat yang menjaga putaran tetap dengan mengubah jumlah solar yang disuplai pompa injeksi. Bila beban naik dan putaran mulai turun, governor **menambah solar**. Bila beban turun dan putaran mulai naik, governor **mengurangi solar**. Dengan demikian putaran terjaga walaupun beban berubah. Jangan tertukar dengan roda gila: roda gila meratakan putaran dari satu langkah usaha ke langkah usaha berikutnya, sedangkan governor menyesuaikan jumlah bahan bakar terhadap beban.

f. Sistem start. Mesin diesel harus diputar dulu sampai cukup kencang agar udaranya mencapai suhu nyala. Mesin kecil dan menengah diputar **motor starter listrik** dari aki. Mesin besar sering memakai udara bertekanan. Pada udara yang sangat dingin, mesin tertentu dibantu **busi pijar** (*glow plug*) atau pemanas udara, yang memanaskan ruang bakar saat start.

Selain itu mesin induk memutar baling-baling melalui **kopling** dan **gearbox** (kotak roda gigi) yang mengurangi putaran dan, pada banyak kapal, membalik arah putaran. Bagian ini dibahas pada sub bab 6.2.

5. Membaca asap dan gejala sulit hidup

Asap knalpot adalah "bahasa" mesin yang paling mudah dibaca. Pada mesin diesel yang sehat dan sudah panas, asap hampir tidak terlihat atau hanya kelabu tipis. Perubahan warna menandakan apa yang terbakar di dalam silinder (Gambar 6.4).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Warna asap knalpot diesel dan penyebabnya

Warna asap	Yang terjadi di silinder	Penyebab yang diperiksa
HITAM	Solar terbakar tidak sempurna: solar terlalu banyak dibanding udara	• udara kurang: saringan udara atau turbo tersumbat • beban berlebih: baling-baling terlilit, lambung kotor • injektor menyemprot kasar atau menetes
PUTIH PEKAT	Uap air, atau kabut solar yang tidak terbakar	• air pendingin masuk: paking kepala silinder bocor, kepala silinder retak; air pendingin berkurang • kompresi atau suhu silinder rendah: asap berbau solar
BIRU KEABUAN	Oli ikut terbakar di ruang bakar	• cincin piston dan silinder aus: biru terus, oli boros, blow-by tebal (uap dari pipa napas karter) • sil batang katup aus: biru sesaat setelah start lama diam, tanpa blow-by tebal
TIPIS / BENING	Pembakaran baik	Normal pada mesin yang sudah panas. Asap putih tipis sesaat saat mesin masih dingin juga wajar.

Gambar 6.4 Warna asap knalpot diesel, apa yang terjadi di silinder, dan penyebab yang perlu diperiksa. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Asap hitam adalah jelaga: solar yang terbakar tidak sempurna karena campurannya terlalu "kaya", yaitu **solar terlalu banyak dibandingkan udara**. Hal itu terjadi bukan hanya bila solar bertambah. **Udara yang berkurang** menghasilkan akibat yang sama, misalnya saringan udara atau turbocharger tersumbat debu. Beban berlebih juga membuat asap hitam, misalnya baling-baling terlilit tali atau lambung penuh kerang sehingga mesin memaksa menambah solar. Injektor yang menyemprot tidak berkabut halus juga menghasilkan jelaga. Ciri tambahannya: asap hitam sering menguat saat beban naik, dan tenaga mesin turun.

Asap putih pekat punya dua kemungkinan penyebab yang berbeda. Pertama, **uap air**: air pendingin masuk ke silinder, biasanya lewat paking kepala silinder yang bocor atau kepala silinder retak. Tandanya air pendingin berkurang tanpa kebocoran di luar, dan asap putih terus ada walaupun mesin sudah panas. Kedua, **kabut solar yang tidak terbakar**: suhu dalam silinder terlalu rendah untuk menyalakan solar. Penyebabnya bisa tekanan kompresi yang turun, atau injektor menyemprot pada waktu yang salah. Asap jenis ini berbau solar. Asap putih tipis sesaat saat mesin masih dingin adalah wajar dan hilang setelah mesin panas.

Asap biru keabu-abuan berarti **oli ikut terbakar** di ruang bakar. Ada dua penyebab utama yang polanya berbeda. Bila **cincin piston dan dinding silinder aus**, oli yang seharusnya dikikis naik ke ruang bakar terus-menerus. Asapnya biru saat mesin bekerja, makin jelas pada beban tinggi, pemakaian oli melonjak, dan muncul **blow-by**: gas pembakaran bertekanan bocor lewat celah cincin ke karter dan keluar sebagai uap tebal dari pipa napas karter. Bila yang aus adalah **sil batang katup** (karet penahan oli pada tangkai katup), oli menetes ke ruang bakar saat mesin diam, sehingga asap biru muncul sesaat setelah mesin dihidupkan lalu menghilang, tanpa blow-by tebal. Jadi untuk membedakan keduanya, tanyakan: apakah asap biru bertahan terus, dan adakah blow-by tebal? Oli berlebih di karter dan turbocharger yang bocor oli juga dapat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

memunculkan asap biru.

Sulit hidup. Agar diesel hidup, tiga syarat harus terpenuhi sekaligus:

1. **Putaran start cukup cepat.** Penyebab gagal: aki lemah, kabel longgar, starter rusak, atau oli terlalu kental pada udara dingin.
2. **Udara cukup panas di akhir kompresi.** Penyebab gagal: tekanan kompresi rendah karena cincin piston, katup, atau paking kepala silinder bocor. Uji kompresi dengan alat ukur dan bandingkan dengan nilai standar dari buku petunjuk mesin.
3. **Solar tersemprot dalam jumlah dan waktu yang tepat.** Penyebab gagal: tangki kosong atau kran tertutup, saringan tersumbat, udara dalam pipa, air dalam solar, injektor tersumbat, atau pompa injeksi bermasalah.

Cara berpikirnya seperti memeriksa tiga pintu. Mesin diputar kencang (pintu 1 aman)? Solar sudah sampai injektor setelah *bleeding* (pintu 3 aman)? Bila keduanya aman namun mesin tetap tidak hidup, periksa pintu 2: tekanan kompresi. Perhatikan juga bahwa asap putih berbau solar menunjukkan solar *sudah* tersemprot, tetapi tidak terbakar.

6. Ringkasan bagian-bagian yang saling terkait

Diesel menyalakan solar dengan panas kompresi; empat langkahnya hisap, kompresi, usaha, buang; hanya langkah usaha yang menghasilkan tenaga; satu siklus butuh dua putaran poros engkol. Bahan bakar harus bersih dan bebas udara, udara harus cukup (saringan, turbocharger), oli harus bertekanan, air pendingin harus beredar, dan governor menjaga putaran. Bila salah satu terganggu, mesin memberi gejala: asap, getaran, sulit hidup, tenaga turun.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menamai langkah dan menghitung langkah usaha

Nurdin, masinis III di KM Teluk Mandar, menjelaskan mesin induk 4 silinder 4 tak kepada oiler baru bernama Farid pada Januari 2027. Ia menyebut tiga keadaan satu silinder: (a) katup masuk terbuka, katup buang tertutup, piston bergerak turun; (b) kedua katup tertutup, piston bergerak naik, dan injektor mulai menyemprot menjelang piston sampai di atas; (c) katup buang terbuka, piston bergerak naik. Farid diminta menamai ketiganya, menyebut langkah yang tersisa, dan menghitung berapa kali tiap silinder menghasilkan langkah usaha per detik serta berapa langkah usaha seluruh mesin per menit saat mesin berputar 1.200 putaran per menit (rpm). *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Cocokkan tiap keadaan dengan ciri langkahnya. (a) Katup masuk terbuka dan piston turun: **hisap**. (b) Kedua katup tertutup, piston naik, solar mulai disemprot: **kompresi**. (c) Katup buang terbuka, piston naik: **buang**.
2. Langkah yang tersisa adalah **usaha**: kedua katup tertutup, solar terbakar, gas mendorong piston turun.
3. Urutan lengkapnya: hisap → kompresi → usaha → buang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Pada mesin 4 tak, satu langkah usaha terjadi tiap **dua** putaran poros engkol. Per silinder: 1.200 : 2 = 600 langkah usaha per menit.
5. Ubah ke detik: 600 : 60 = 10 langkah usaha per detik per silinder.
6. Seluruh mesin: 4 silinder × 600 = 2.400 langkah usaha per menit.

Jawaban: (a) hisap, (b) kompresi, (c) buang; yang tersisa usaha. Tiap silinder 10 langkah usaha per detik; seluruh mesin 2.400 per menit.

Contoh 2 — Menyimpulkan penyebab dari gejala asap

Pada Februari 2027, masinis jaga melaporkan tiga kejadian di tiga kapal pukat dan tonda milik satu perusahaan. Tentukan penyebab paling mungkin tiap kejadian. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

- (a) KM Ombak Biru menarik jaring yang sangat berat. Asap knalpot menghitam dan putaran sulit naik, tetapi begitu jaring dilepas asap menghilang. Saringan udara dan turbocharger bersih.
- (b) KM Pelita Laut mengeluarkan asap putih pekat terus-menerus, walaupun mesin sudah bekerja satu jam. Permukaan air di tangki ekspansi turun dari hari ke hari, padahal tidak ada kebocoran di luar mesin. Asapnya tidak berbau solar.
- (c) KM Teluk Mandar mengeluarkan asap biru tipis selama beberapa detik setiap pagi setelah mesin dihidupkan, lalu bersih. Pemakaian oli tidak naik dan tidak ada uap tebal dari pipa napas karter.

Langkah penyelesaian:

1. Tentukan warna dan apa yang terbakar. (a) hitam: solar kelebihan dibanding udara. (b) putih pekat: uap air atau kabut solar. (c) biru: oli terbakar.
2. (a) Asap hitam muncul hanya saat beban sangat berat, saringan dan turbo bersih, dan hilang saat beban ringan. Jadi udara cukup; yang berlebih adalah beban sehingga mesin dipaksa menambah solar. Penyebab: **beban berlebih** (periksa baling-baling terlilit dan lambung kotor).
3. (b) Air tangki ekspansi berkurang tanpa bocor luar, asap putih terus walaupun panas, dan tidak berbau solar. Air masuk ke silinder dan menjadi uap. Penyebab: **paking kepala silinder bocor atau kepala silinder retak**.
4. (c) Biru hanya sebentar setelah mesin lama diam, lalu hilang, tanpa oli boros dan tanpa blow-by tebal. Oli menetes ke ruang bakar saat diam. Penyebab: **sil batang katup mulai aus**. Cincin piston yang aus akan menimbulkan asap biru terus-menerus, oli boros, dan blow-by tebal.
5. Pastikan penyebab menjelaskan semua gejala di kasusnya, bukan hanya satu.

Jawaban: (a) beban berlebih, (b) paking kepala silinder bocor atau kepala silinder retak, (c) sil batang katup aus.

Contoh 3 — Takaran campuran bensin dan oli untuk motor tempel

Cahyo menyiapkan 30 liter bensin untuk motor tempel 2 tak di perahu pembantu kapal tonda pada Maret 2027. Buku petunjuk motor menetapkan perbandingan oli 2 tak terhadap bensin 1 :

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

40. Berapa mililiter oli yang harus dicampurkan, dan mengapa oli dicampur ke bensin? *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Perbandingan 1 : 40 berarti 1 bagian oli untuk 40 bagian bensin.
2. Hitung oli: 30 liter : 40 = 0,75 liter.
3. Ubah ke mililiter: 0,75 × 1.000 = 750 mililiter.
4. Pakai oli khusus 2 tak sesuai petunjuk, tuang ke wadah bersama sebagian bensin, kocok, lalu campurkan ke seluruh bensin agar merata.
5. Alasan pencampuran: pada motor 2 tak campuran mengalir lewat karter, sehingga karter tidak berisi bak oli seperti mesin 4 tak. Oli dalam campuran itulah yang melumasi poros engkol, piston, dan silinder, lalu ikut terbakar.

Jawaban: 750 mililiter oli untuk 30 liter bensin, karena oli dalam campuran adalah satu-satunya pelumas motor 2 tak jenis ini.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

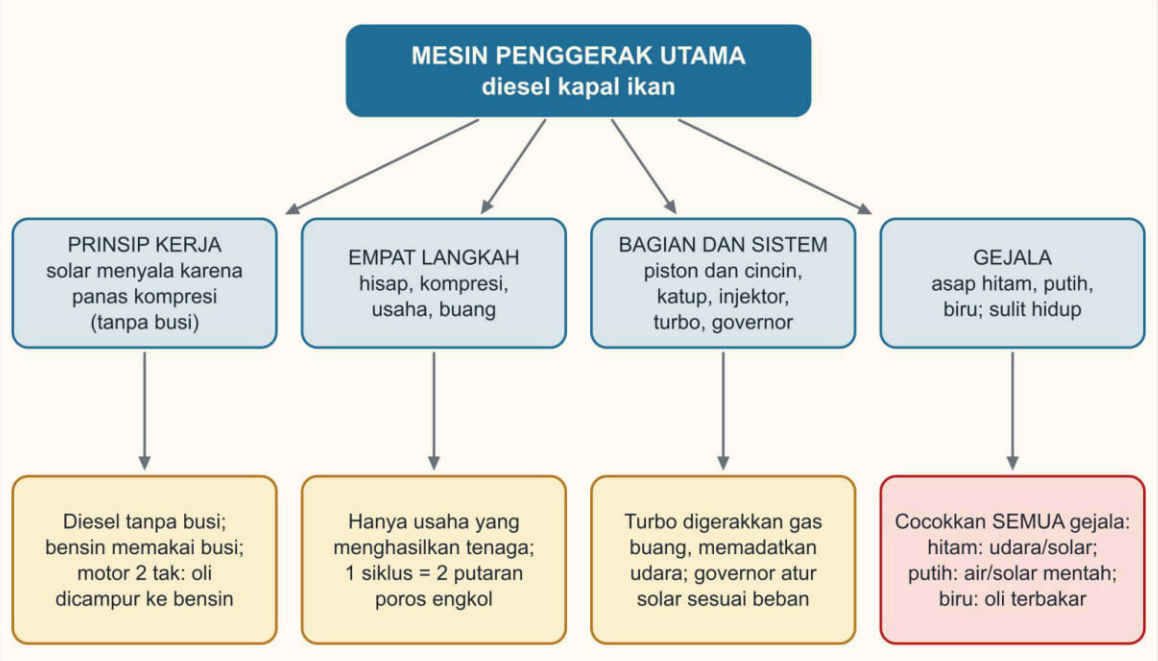
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Diesel** menyalakan solar dengan **panas kompresi** tanpa busi; **bensin** memakai busi.
- **Empat langkah 4 tak:** hisap (katup masuk terbuka, piston turun), kompresi (kedua katup tertutup, piston naik, solar disemprot di akhir), usaha (kedua katup tertutup, piston turun, satu-satunya yang menghasilkan tenaga), buang (katup buang terbuka, piston naik). Satu siklus = dua putaran poros engkol.
- **Mesin 2 tak:** satu langkah usaha tiap putaran; pada motor tempel bensin, oli dicampur ke dalam bensin.
- **Bagian:** karter, poros engkol, batang piston, piston dengan cincin kompresi dan cincin oli, silinder, kepala silinder dengan katup dan injektor, paking kepala silinder, poros nok, pompa injeksi.
- **Sistem pendukung:** bahan bakar (bersih, bebas udara), udara (saringan, **turbocharger** digerakkan gas buang, memadatkan udara), pelumasan (oli bertekanan), pendinginan, **governor** (menyesuaikan solar terhadap beban), start.
- **Asap:** hitam = solar kelebihan dibanding udara (udara kurang atau beban berlebih); putih pekat = uap air atau solar tak terbakar; biru = oli terbakar (cincin dan silinder aus, atau sil katup aus).
- **Sulit hidup:** putaran start, kompresi cukup panas, solar tersemprot.

Gambar 6.5 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 6.5 Peta konsep mesin penggerak utama: prinsip kerja dan sistem pendukungnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal mesin penggerak utama:

1. **Tulis gejala satu per satu.** Warna asap, kapan muncul, bunyi, suhu, tekanan, dan yang sudah diperiksa kasus.
2. **Tanya "apa yang berubah?"** Udara, solar, kompresi, oli, atau air. Mesin diesel bergantung pada ketiga unsur: udara cukup, panas kompresi cukup, solar tepat.
3. **Hubungkan dengan bagian yang dibahas kasus** dan tentukan fungsi bagian itu (turbocharger memadatkan udara; governor mengatur solar; cincin piston merapatkan ruang bakar).
4. **Pilih penyebab yang menjelaskan SEMUA gejala.** Penyebab yang hanya menjelaskan satu gejala sambil mengabaikan lainnya adalah pengecoh.
5. **Perhatikan data yang sengaja disebut** (misalnya "solar sudah sampai injektor" atau "air pendingin tidak berkurang"): ia menyingkirkan penyebab tertentu.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Warna asap tertukar** penyebabnya. Pegang tiga pasangan: hitam dengan solar terlalu banyak dibanding udara, putih dengan uap air atau solar tak terbakar, biru dengan oli terbakar.
- **Hitam dikira selalu "solar bertambah".** Pastikan dulu apa yang berubah di kasus: solar atau udaranya. Dua-duanya membuat campuran kaya.
- **Dua penyebab asap biru dicampur.** Pola waktu (terus-menerus atau hanya sesaat saat start) dan ada tidaknya blow-by membedakannya.
- **Fungsi bagian tertukar:** turbocharger dikira menambah solar atau digerakkan motor listrik; governor dikira roda gila; saringan udara dikira ada di sisi buang.
- **Satu siklus dikira satu putaran.** Pada 4 tak, satu siklus butuh dua putaran poros engkol.
- **Diesel dikira memakai busi**, padahal ia menyala karena panas kompresi.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyajikan mesin induk yang tidak mau hidup dengan sebagian pemeriksaan sudah dilakukan. Pakai bagian 2 (empat langkah, terutama kompresi) dan bagian 5 (tiga syarat hidup dan arti warna asap) pada Konsep inti. Perhatikan pemeriksaan mana yang sudah dilalui, lalu singkirkan penyebab yang sudah tersingkir oleh kasus.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Pagi hari (2027), mesin induk diesel KM Lestari 2 sulit dihidupkan. Motor starter memutar mesin dengan kencang, dan setelah pembuangan udara (bleeding) solar terbukti sampai ke injektor. Dari knalpot keluar asap putih berbau solar, tetapi mesin tidak hidup. Uji kompresi menunjukkan tekanan semua silinder sekitar 18 bar, padahal standarnya 30 bar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Penjelasan yang paling tepat mengapa mesin tidak hidup adalah ....

A. Injektor tersumbat sehingga solar tidak dapat disemprotkan ke silinder
B. Suhu udara di akhir kompresi terlalu rendah untuk menyalakan solar
C. Solar tidak sampai ke ruang bakar karena masih ada udara di pipa
D. Oli terlalu kental sehingga putaran mesin terlalu lambat saat start
E. Solar bercampur air sehingga tidak dapat terbakar di dalam silinder

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Motor diesel menyalakan bahan bakar dengan panas udara yang dimampatkan (penyalaan kompresi), bukan dengan busi. Tekanan kompresi yang rendah (bocor di ring piston atau katup) membuat suhu udara kurang tinggi sehingga solar tidak terbakar dan keluar sebagai asap putih.

Langkah:
1. Starter kencang → putaran start normal.
2. Solar sampai injektor → bahan bakar ada.
3. Kompresi 18 bar < 30 bar → suhu akhir kompresi rendah → solar tidak menyala (asap putih berbau solar).

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: asap putih berbau solar menunjukkan solar sudah tersemprot ke silinder tetapi tidak terbakar.
• **B.** ✓ Kompresi rendah membuat udara kurang panas untuk menyalakan solar.
• **C.** ✗ Jebakan: kasus menyebutkan solar sudah sampai ke injektor setelah bleeding.
• **D.** ✗ Kasus menyebutkan starter memutar mesin dengan kencang.
• **E.** ✗ Jebakan: air dalam solar memang dapat menimbulkan asap putih, tetapi uji kompresi yang jauh di bawah standar menjelaskan penyebab utamanya.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu gejala dan "apa yang berubah", lalu cocokkan dengan fungsi bagian mesin.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Mesin induk KM Mega Samudra (2027) dilengkapi turbocharger. Dalam seminggu terakhir, asap knalpot makin hitam dan putaran maksimum mesin turun. Setelah masinis membersihkan saringan udara turbocharger yang tersumbat debu dan serat jaring, asap kembali normal dan putaran maksimum pulih.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan yang paling tepat tentang kejadian ini adalah ....

A. Turbocharger menambah bahan bakar ke silinder sehingga asapnya hitam
B. Saringan tersumbat membuat pompa injeksi menyemprot solar lebih banyak
C. Saringan yang tersumbat membuat gas buang tertahan di dalam silinder
D. Turbocharger digerakkan motor listrik yang melambat karena kotoran
E. Udara yang dipadatkan turbo berkurang, solar tak terbakar sempurna

2. Mesin induk KM Kurnia (2027) telah bekerja 9.000 jam. Akhir-akhir ini asap knalpot kebiruan, terutama saat beban tinggi; pemakaian oli naik dari 2 L menjadi 6 L per hari; dan uap tebal keluar dari pipa napas karter (blow-by). Air pendingin tidak berkurang dan tidak ada kebocoran oli di luar mesin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab yang paling mungkin adalah ....

A. Air pendingin masuk ke ruang bakar karena paking kepala silinder bocor
B. Saringan udara tersumbat sehingga udara untuk pembakaran berkurang
C. Injektor menyemprotkan solar berlebihan sehingga solar tak terbakar
D. Sil batang katup aus sehingga oli menetes ke ruang bakar saat mesin diam
E. Cincin piston dan dinding silinder aus sehingga oli ikut terbakar

Kunci singkat: 1. E 2. E

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa mesin diesel yang tekanan kompresinya turun tidak dapat hidup walaupun starter kencang dan solar sudah sampai injektor?
- Mengapa asap hitam tidak selalu berarti solar bertambah?
- **Yang harus kuingat:** diesel menyala karena panas kompresi; hanya langkah usaha yang menghasilkan tenaga; saat membaca asap, tanyakan apa yang berubah: udara, solar, oli, atau air.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 6.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-6.1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 6.2 · Perawatan dan pemantauan mesin penggerak utama

SMKTKPI-6.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik menaruh materi ini pada elemen **permesinan kapal penangkap ikan**, dengan batasan **pengoperasian dan perawatan mesin penggerak utama**. Soalnya berupa kasus kerja masinis jaga: ia memegang catatan harian mesin, jadwal perawatan, atau hasil pemeriksaan oli, lalu kamu memilih **kesimpulan dan tindakan yang paling tepat**. Bentuknya bisa pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau kasus dengan tabel. Kata kunci pada soal ini adalah **jam kerja** (bukan hanya tanggal), **tren** (bukan angka tunggal), **kondisi oli**, dan **urutan prosedur**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menentukan perawatan yang jatuh tempo dari jam kerja mesin, interval, dan rencana pelayaran;
- membaca catatan harian mesin, membandingkan tren, dan menarik kesimpulan yang didukung bukti;
- menafsirkan tinggi, warna, dan bau oli serta menentukan tindakannya;
- menjelaskan fungsi sistem poros baling-baling dan cara menyetel gland paking;
- menyusun urutan menyiapkan dan menghidupkan mesin setelah lama tidak dipakai, lengkap dengan alasannya.

◆ KONSEP INTI

Kapal ikan berangkat dari pelabuhan dan baru kembali sepuluh sampai dua puluh hari kemudian. Di tengah laut tidak ada bengkel, tidak ada toko suku cadang, dan tidak ada montir yang bisa dipanggil. Bila mesin induk mati, kapal tidak hanya terlambat pulang: jaring terseret arus, ikan tangkapan membusuk, dan awak bisa terancam. Karena itu masinis tidak menunggu mesin rusak. Ia **merawat sebelum rusak** dan **memantau mesin setiap hari** supaya kelainan kecil ketahuan sebelum menjadi besar.

Sub bab ini menjelaskan empat kebiasaan masinis yang baik. Pertama, merawat menurut **jam kerja** dan jadwal (Gambar 6.6). Kedua, mencatat dan membaca **tren** (Gambar 6.7). Ketiga, memahami **kondisi oli** dan sistem **poros baling-baling** (Gambar 6.8). Keempat, **menyiapkan mesin** dengan urutan yang benar sebelum dihidupkan (Gambar 6.9). Pengertian dasar tentang bagian dan sistem mesin ada di sub bab 6.1. Penelusuran gangguan yang sudah terjadi dibahas di sub bab 6.6.

1. Perawatan berencana menurut jam kerja

Ada dua cara menyikapi mesin. Cara pertama, **perbaikan setelah rusak** (*breakdown*

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

maintenance): mesin dibiarkan sampai mati, baru diperbaiki. Cara ini mahal dan berbahaya di laut. Cara kedua, **perawatan berencana** (*planned maintenance*): pekerjaan perawatan dikerjakan pada selang waktu yang sudah ditetapkan, sebelum bagian itu rusak. Kapal yang baik memakai cara kedua.

Selang waktu itu dinyatakan dalam **jam kerja mesin**, bukan dalam hari atau tanggal. Alasannya sederhana. Kapal ikan tidak memakai mesinnya sama banyak tiap hari. Seminggu bersandar di dermaga hampir tidak menambah keausan, sedangkan sehari menarik jaring bisa berarti lima belas jam mesin berputar berat. Jam kerja mencerminkan keausan sebenarnya. Mesin dilengkapi **penunjuk jam kerja** (*hour meter*) yang menghitung lamanya mesin hidup. Angka pada hour meter itulah patokan jadwal.

Buku petunjuk mesin (*manual book*) dari pabrik menetapkan pekerjaan dan selangnya. Ada tiga kelompok pekerjaan:

- **Pemeriksaan harian**: oli, air pendingin, solar, kebocoran, bunyi, getaran, dan catatan alat ukur.
- **Perawatan berkala menurut jam kerja**: mengganti oli dan saringan, mengganti saringan bahan bakar, membersihkan atau mengganti saringan udara, menyetel celah katup, memeriksa injektor, dan mengganti bagian pompa air laut yang cepat aus.
- **Perawatan menurut kondisi**: dikerjakan ketika pengamatan menunjukkan perlunya, misalnya mengganti oli lebih cepat karena tercemar.

Gambar 6.6 memperlihatkan contoh jadwal. **Angka pada gambar hanya contoh untuk latihan**; selang yang berlaku untuk mesinmu tertulis di buku petunjuknya. Satu hal yang perlu kamu ingat: jadwal tidak hanya mengurus oli. Saringan bahan bakar, celah katup, injektor, dan bagian pendingin punya jadwalnya sendiri, dan tiap pekerjaan punya selang yang berbeda.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh jadwal perawatan mesin induk menurut jam kerja

Pekerjaan	Selang (contoh)	Mengapa dikerjakan
Pemeriksaan harian: oli, air, solar, kebocoran, bunyi	tiap hari	kelainan kecil ketahuan sebelum menjadi kerusakan besar
Ganti oli dan saringan oli	250 jam	oli menua dan menampung jelaga; saringan penuh kotoran
Ganti saringan bahan bakar	500 jam	air dan kotoran dalam solar merusak pompa injeksi dan injektor
Setel celah katup	1.000 jam	celah berubah karena aus; kompresi dan waktu katup terganggu
Ganti bagian pompa air laut	1.200 jam	bagian karet aus; pendinginan mesin bisa terganggu
Periksa dan uji injektor	2.000 jam	semprotan kasar atau menetes membuat asap hitam dan tenaga turun

Jam jatuh tempo = jam terakhir dikerjakan + selang

Angka pada tabel hanya contoh latihan. Yang berlaku: buku petunjuk mesinmu.

Gambar 6.6 Contoh jadwal perawatan mesin induk menurut jam kerja (angka hanya contoh; ikuti buku petunjuk mesin). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Menentukan perawatan yang jatuh tempo. Dua rumus sederhana cukup:

- **Jam jatuh tempo = jam saat pekerjaan terakhir dikerjakan + selang perawatan.**
- **Jam kerja di akhir pelayaran = jam sekarang + (jumlah hari × jam kerja rata-rata per hari).**

Kerjakan **sebelum berangkat** semua pekerjaan yang jam jatuh temponya **sama dengan atau lebih kecil** daripada jam kerja di akhir pelayaran. Alasannya, selama di laut tidak ada kesempatan merawat. Pekerjaan yang saat ini belum terlambat tetapi akan terlambat di tengah laut tetap harus dikerjakan sekarang. Bila jam jatuh tempo sedikit saja di atas jam akhir pelayaran, masinis yang hati-hati mengerjakannya juga, sebab pelayaran dapat tertunda atau diperpanjang. Seluruh pekerjaan dicatat di buku perawatan: tanggal, jam mesin, pekerjaan, dan bahan yang dipakai. Oli bekas dan saringan bekas disimpan di wadah limbah dan tidak dibuang ke laut (lihat sub bab 3.4).

2. Catatan harian dan membaca tren

Perawatan berencana menjaga mesin dari keausan yang bisa diperkirakan. Namun mesin juga bisa menunjukkan kelainan di antara dua jadwal. Karena itu masinis jaga mencatat pembacaan alat ukur secara teratur, misalnya sekali tiap jaga pada kondisi putaran yang sama. Yang dicatat antara lain:

- jam mesin dan putaran (rpm);
- **tekanan oli** pelumas dan **suhu air pendingin**;
- **suhu gas buang** tiap silinder, bila mesin memiliki termometer di tiap silinder;
- **tinggi oli** pada tongkat ukur (*dipstick*) dan sisa solar;
- kejadian lain: bunyi, getaran, asap, kebocoran, dan tindakan yang dilakukan.

Gambar 6.7 memperlihatkan bentuk catatan seperti itu.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh catatan harian mesin induk 4 silinder

Dicatat tiap pagi pada putaran dan beban yang sama. S1–S4 = suhu gas buang silinder 1–4.

Hari	Jam mesin	rpm	Tek. oli (bar)	Suhu air (°C)	S1 (°C)	S2 (°C)	S3 (°C)	S4 (°C)	Tinggi oli
1	3.905	1.500	4,2	79	405	403	407	404	MAX
2	3.921	1.500	4,2	79	406	404	406	405	MAX
3	3.936	1.500	4,1	80	407	404	408	405	MAX

Empat cara membaca catatan

1 Bandingkan pada kondisi sama

putaran dan beban harus sama

2 Lihat tren, bukan angka tunggal

bergeser ke arah yang sama
dari hari ke hari

3 Bandingkan antarsilinder

satu silinder menyimpang
= masalah pada silinder itu

4 Cari bukti pendukung

getaran, bunyi, asap, tenaga,
tekanan oli, suhu air

Gambar 6.7 Contoh catatan harian mesin induk 4 silinder dan empat cara membacanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Catatan itu berguna karena ada empat cara membacanya:

1. **Bandingkan pada kondisi yang sama.** Suhu gas buang pada beban penuh tentu lebih tinggi daripada pada beban ringan. Hanya angka pada putaran dan beban yang sama yang dapat dibandingkan.
2. **Lihat tren, bukan angka tunggal.** Satu angka yang sedikit bergeser bisa karena cuaca, beban, atau salah baca. Tetapi angka yang bergeser ke arah yang sama dari hari ke hari menunjukkan sesuatu yang sedang berubah di dalam mesin.
3. **Bandingkan antarsilinder.** Pada beban yang sama, suhu gas buang tiap silinder seharusnya hampir sama. Satu silinder yang menyimpang dari yang lain menunjukkan masalah pada silinder itu, bukan pada seluruh mesin.
4. **Cari bukti pendukung.** Nilai yang menyimpang diperiksa bersama gejala lain: getaran, bunyi, asap, tenaga, tekanan oli, dan suhu air.

Suhu gas buang menggambarkan banyaknya bahan bakar yang terbakar dan bagaimana ia terbakar di silinder itu. Tafsirannya:

Pola suhu gas buang	Artinya	Yang diperiksa
Semua silinder naik bersama	beban berlebih, udara kurang, atau pendinginan udara buruk	beban dan baling-baling, saringan udara, turbocharger, pendingin udara
Satu silinder turun jauh	silinder itu kurang menyala; ada getaran dan tenaga turun	injektor dan pompa injeksi silinder itu
Satu silinder naik sendiri	pembakaran berlebih atau terlambat pada silinder itu	injektor menetes, penyetelan pompa silinder itu, katup buang bocor
Semua silinder bergeser kecil serempak	perubahan beban atau cuaca, biasanya wajar	bandingkan dengan beban hari itu

Bagaimana dengan alat ukur yang salah? Termometer memang bisa rusak, jadi kemungkinan itu tidak boleh dikesampingkan. Tetapi jangan langsung menuduh alatnya bila ada bukti lain yang mendukung kelainan itu. Bila satu silinder suhunya turun jauh *dan* mesin bergetar *dan* tenaga turun, itu bukan sekadar termometer. Cara aman: periksa gejala lain, bandingkan dengan alat ukur lain (misalnya termometer tangan, atau tukar sensor antarsilinder), dan laporkan kepada KKM.

3. Membaca kondisi oli

Oli adalah "darah" mesin. Memeriksa oli tiap hari dengan tongkat ukur adalah pemeriksaan paling murah dan paling informatif. Cabut tongkat, lap, masukkan lagi, cabut lagi, lalu baca tinggi oli di antara tanda **MIN** dan **MAX**. Lakukan pada mesin mati dan sudah beberapa menit berhenti, di permukaan yang rata, dan baca tinggi serta warnanya. Di kapal yang oleng, bacaan pun perlu diulang bila ragu.

Oli diesel menjadi **hitam** cukup cepat karena menampung jelaga hasil pembakaran, dan itu **wajar**. Karena itu warna hitam saja bukan tanda rusak. Yang berbahaya adalah perubahan *yang*

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tidak wajar: tinggi oli bertambah tanpa ditambah, oli encer, oli berbau solar, atau oli keputihan seperti susu.

Pengamatan	Artinya	Tindakan
Tinggi di antara MIN dan MAX, hitam, kental, bau biasa	normal	lanjutkan; ganti sesuai jam kerja
Tinggi turun cepat (pemakaian oli naik)	oli terbakar (cincin piston, sil katup, turbocharger) atau bocor keluar	cari sumber; periksa kebocoran luar dan asap
Tinggi **naik** tanpa ditambah, warna **putih seperti susu** atau keruh berbusa, air pendingin berkurang	**air pendingin masuk ke karter**: paking kepala silinder, pendingin oli, atau silinder yang retak	**hentikan mesin**; cari dan perbaiki kebocoran
Tinggi **naik** tanpa ditambah, oli **encer dan berbau solar**	**solar masuk ke karter**: injektor bocor atau bagian sistem bahan bakar yang bocor ke dalam mesin	**hentikan mesin**; cari dan perbaiki sumbernya
Serpihan logam berkilau pada oli atau saringan	bantalan atau bagian lain aus	lapor KKM; jangan teruskan sebelum jelas

Mengapa oli yang naik tingginya berbahaya? Tinggi oli di karter tidak akan naik sendiri; cairan lain pasti masuk. Cairan itu bisa air pendingin atau solar, dan warna serta baunya membedakan keduanya: **air membuat oli putih seperti susu**, sedangkan **solar membuat oli encer dan berbau solar**. Oli tercemar air kehilangan kemampuan membentuk lapisan pelumas yang memisahkan logam dari logam, sehingga bantalan cepat aus dan dapat rusak berat. Oli yang tercemar solar menjadi encer dan lapisan pelumasnya tipis. Karena itu kedua keadaan itu adalah alasan untuk **berhenti**, bukan untuk menunggu jadwal ganti oli. Mesin yang masih terdengar normal tetap berisiko karena kerusakan bantalan sering terjadi diam-diam.

Tindakan bila oli tercemar. Urutannya mengikuti alasan:

1. **Laporkan kepada KKM dan hentikan mesin sesuai prosedur.** Bila kapal punya mesin cadangan, pindahkan bebannya lebih dulu. Bila mesin itu satu-satunya mesin induk, nakhoda dan KKM memutuskan cara menghentikannya dengan aman.
2. **Cari dan perbaiki sumber kebocoran**, misalnya mengganti paking kepala silinder atau injektor.
3. **Buang seluruh oli, ganti saringan oli, dan isi oli baru.** Alasannya, oli yang pernah tercemar tidak dapat dipulihkan dan sisa pencemar akan merusak oli baru.
4. **Hidupkan lagi dan amati**: tekanan oli, tinggi oli, dan warna oli pada jam-jam pertama.
5. **Catat** semua temuan dan tindakan, dan simpan oli bekas di wadah limbah (sub bab 3.4).

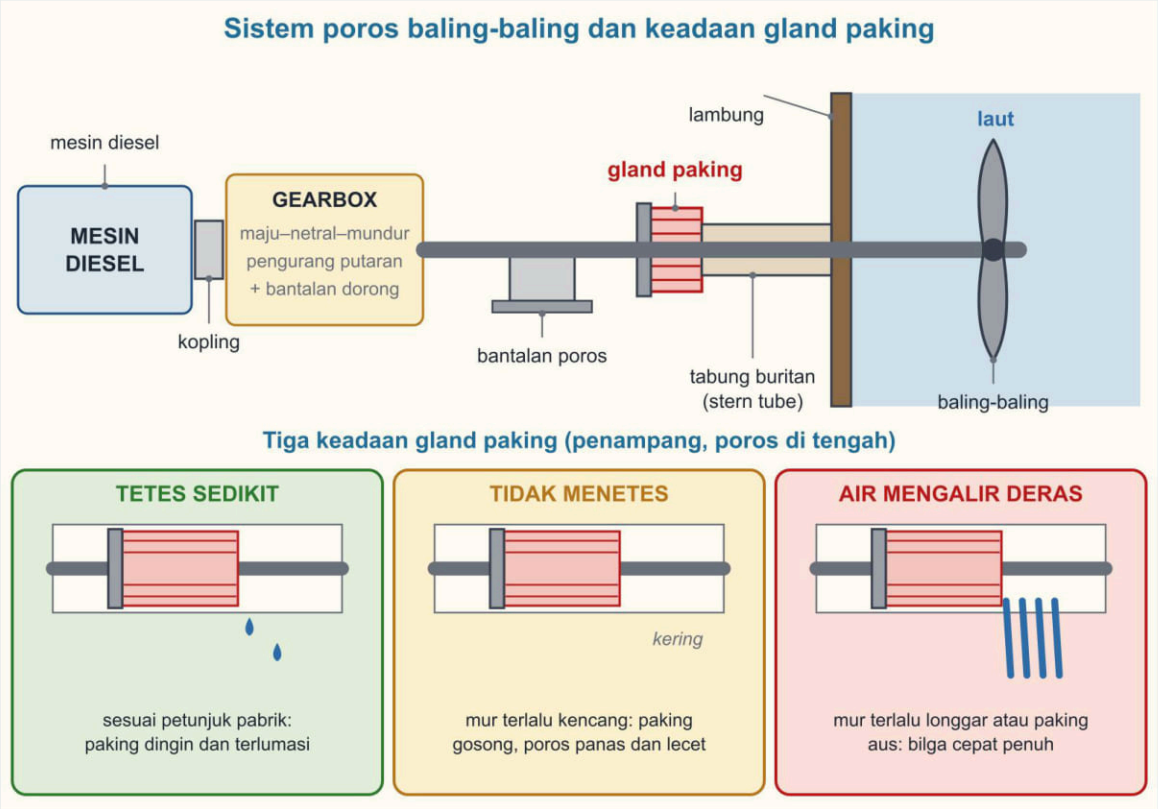
Tekanan oli turun adalah gejala lain yang sering muncul dalam catatan harian. Urutan pemeriksaannya dari yang termudah: tinggi oli (apakah kurang?), kondisi oli (apakah encer atau tercemar?), lalu saringan oli (apakah sudah lewat jamnya?). Bila semuanya baik, barulah dicurigai pompa oli, katup pelepas tekanan, atau celah bantalan yang sudah terlalu besar, dan itu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

urusan KKM.

4. Sistem poros baling-baling

Tenaga mesin sampai ke baling-baling lewat **sistem poros** (Gambar 6.8). Mesin memutar **kopling**, lalu **gearbox** (kotak roda gigi). Gearbox mempunyai tuas **maju–netral–mundur** dan biasanya mengurangi putaran supaya baling-baling berputar lebih lambat daripada mesin, dengan gaya putar yang lebih besar. Dari gearbox, **poros baling-baling** diteruskan, ditopang beberapa **bantalan**, melewati lambung lewat **tabung buritan** (*stern tube*), dan berakhir di **baling-baling** di luar lambung. Dorongan baling-baling pada air diteruskan ke lambung lewat **bantalan dorong** yang biasanya berada di dalam gearbox.



Gambar 6.8 Sistem poros baling-baling dari mesin sampai baling-baling, dan tiga keadaan gland paking. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Poros harus melewati lambung, padahal di luar lambung ada laut. Celah antara poros dan lambung harus ditutup agar air laut tidak membanjiri kapal. Pada banyak kapal ikan, penutupnya adalah **gland paking** (*packing gland*, *stuffing box*): rumah berisi **paking**, yaitu tali khusus yang dililitkan di poros dan ditekan oleh **mur pengikat gland**. Makin kencang murnya, makin rapat paking menekan poros.

Prinsip yang sering salah dipahami: **gland paking sengaja dibiarkan menetes sedikit saat poros berputar.** Alasannya, tetesan air membawa pergi panas gesekan dan melumasi permukaan paking. Karena itu ada tiga keadaan:

- **Tetesan sesuai petunjuk pabrik** (sedikit dan teratur): benar. Paking dingin dan poros terlumasi.
- **Tidak menetes sama sekali** karena murnya terlalu kencang: berbahaya. Paking dan poros

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kering, gesekannya menghasilkan panas, paking gosong, dan poros bisa lecet.

- **Air mengalir deras ke dalam kapal** karena murnya terlalu longgar atau paking sudah aus: berbahaya karena bilga cepat penuh.

Cara menyetel yang benar mengikuti alasan di atas. **Kencangkan atau kendurkan mur sedikit demi sedikit**, lalu tunggu beberapa menit saat poros berputar untuk melihat tetesan sebelum menyetel lagi, sebab paking perlu waktu untuk menyesuaikan diri. Jangan mengencangkan sampai air berhenti sepenuhnya, dan jangan mengendurkan sampai mur lepas. Rumah gland boleh terasa hangat, tetapi bila terlalu panas diraba, artinya paking terlalu kencang atau tidak ada air yang mendinginkan. Ada pula jenis penutup poros lain (misalnya sil mekanis) yang tidak boleh menetes; jenisnya menentukan cara perawatannya, dan buku petunjuk kapal menjadi pegangan. Bahasan di sini untuk gland paking.

Selain tetesan, masinis memeriksa **bantalan poros** (tidak panas, tidak berbunyi), **oli gearbox** (tinggi, warna, suhu), dan **getaran**. Getaran baru yang tiba-tiba pada kapal ikan sering disebabkan **jaring atau tali yang terlilit di baling-baling**, baling-baling yang bengkok atau tergores, atau bantalan yang aus. Bila curiga ada jaring terlilit, kurangi putaran, pindahkan tuas ke netral sesuai perintah nakhoda, dan jangan dipaksa maju-mundur berulang karena tekanan itu dapat merusak poros dan gearbox.

5. Menyiapkan dan menghidupkan mesin setelah lama tidak dipakai

Mesin yang lama tidak dihidupkan berada pada kondisi paling rentan: oli sudah turun dari bantalan, katup-katup laut mungkin ditutup, aki melemah, dan ada kemungkinan ada air atau udara di sistem bahan bakar. Karena itu ada **daftar periksa sebelum start** (Gambar 6.9). Tiap langkahnya punya alasan yang membuat urutannya tidak boleh diubah.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

DAFTAR PERIKSA SEBELUM MENGHIDUPKAN MESIN INDUK (contoh)

KM ..... Tanggal ..... Jam mesin ..... Paraf masinis jaga .....

No	Periksa dan lakukan	Mengapa urutannya begitu
☐ 1	Sekitar poros aman; baling-baling bebas tali dan jaring; anjungan diberi tahu	bagian berputar melukai orang dan menarik tali atau jaring
☐ 2	Oli mesin dan oli gearbox di antara MIN dan MAX; warna dan bau wajar	tanpa pelumas, bantalan cepat rusak
☐ 3	Air pendingin cukup; BUKA katup laut dan saringan air laut	pompa air laut tidak boleh berjalan kering; mesin cepat panas
☐ 4	Solar: kran terbuka, air dikuras dari pemisah, bleeding bila perlu	air dan udara mengganggu pompa injeksi dan injektor
☐ 5	Aki dan sambungan kabel	aki lemah tidak memutar mesin cukup kencang
☐ 6	Tuas gearbox pada NETRAL	agar baling-baling tidak langsung berputar saat mesin hidup
☐ 7	Hidupkan: starter beberapa detik, beri jeda tiap percobaan	starter panas dan aki cepat habis bila terus diputar
☐ 8	Amati: tekanan oli naik dalam hitungan detik; air laut keluar; tanpa alarm	bantalan tanpa oli rusak dalam waktu sangat singkat
☐ 9	Panaskan pada putaran rendah, naikkan bertahap, baru beri beban	oli masih kental dan komponen belum memuai merata

Gambar 6.9 Daftar periksa sebelum menghidupkan mesin induk setelah lama tidak dipakai, beserta alasan tiap langkah. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Pastikan sekitar mesin dan poros aman.** Tidak ada orang atau alat dekat bagian berputar, dan tidak ada jaring atau tali yang terlilit di baling-baling. Beri tahu anjungan. Alasannya, bagian berputar dapat melukai orang.
2. **Periksa oli mesin dan oli gearbox.** Tinggi di antara MIN dan MAX, warna dan bau wajar. Alasannya, mesin tidak boleh berputar tanpa pelumas.
3. **Periksa air pendingin dan buka katup laut** (*sea chest* atau katup air laut) yang tadinya ditutup, termasuk saringan air lautnya. Alasannya, pompa air laut ikut berputar bersama mesin; bila saluran air tertutup, pompa berjalan kering dan mesin cepat panas.
4. **Periksa bahan bakar.** Kuras air dari pemisah, buka kran solar, dan lakukan *bleeding* bila baru mengganti saringan atau tangki sempat kosong. Alasannya, air dan udara mengganggu pompa dan injektor.
5. **Periksa aki dan sambungannya.** Alasannya, aki yang lemah tidak dapat memutar mesin dengan cukup kencang.
6. **Pastikan tuas gearbox pada netral.** Alasannya, bila tuas masih pada posisi maju atau mundur dari pemakaian terakhir, baling-baling langsung berputar dan kapal bergerak begitu mesin hidup, apalagi bila tali tambat belum dilepas.
7. **Hidupkan mesin.** Putar starter hanya beberapa saat tiap percobaan, lalu beri jeda. Alasannya, terus-menerus memutar starter memanaskannya dan menguras aki.
8. **Segera amati.** Tekanan oli harus naik dalam hitungan detik; air laut harus keluar dari

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pembuangan; tidak ada alarm, bunyi aneh, atau asap pekat. Bila tekanan oli tidak naik, matikan segera. Alasannya, bantalan yang kekurangan oli bisa rusak dalam waktu sangat singkat.

9. **Panaskan pada putaran rendah**, naikkan putaran bertahap, dan beri beban penuh hanya setelah suhu normal. Alasannya, oli masih kental dan komponen belum memuai merata.

Saat mematikan mesin yang bertenaga besar dan memakai turbocharger, banyak pabrik menganjurkan membiarkannya berputar pada putaran rendah beberapa menit sebelum dimatikan, agar suhu turbocharger turun.

6. Kapan menghentikan mesin dan siapa yang dilapori

Beberapa tanda menuntut masinis berhenti memantau dan bertindak: tekanan oli turun tajam atau alarm oli, suhu air atau gas buang melewati batas pabrik, getaran atau bunyi ketukan keras yang baru, asap pekat tiba-tiba, dan oli tercemar air atau solar. Laporkan segera kepada **KKM** (sub bab 1.3). Gunakan prosedur kerja aman dan isolasi energi sebelum membuka bagian mesin (sub bab 1.2). Jangan membuka tutup tangki ekspansi pada mesin yang masih panas, karena air panas bertekanan dapat menyembur.

7. Ringkasan

Merawat menurut jam kerja dan jadwal dari buku petunjuk, memantau lewat catatan harian, membaca tren dan perbedaan antarsilinder, memeriksa oli tiap hari, menyetel gland paking agar menetes sedikit, dan menyiapkan mesin menurut daftar periksa adalah kebiasaan yang membuat mesin kapal ikan awet dan aman di laut.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Perawatan yang jatuh tempo selama pelayaran

Aldi, masinis II di KM Sinar Teluk 9, menyiapkan pelayaran 14 hari pada April 2027. Selama pelayaran mesin induk bekerja rata-rata 16 jam sehari, dan selama di laut tidak ada kesempatan merawat. Hour meter sekarang menunjukkan 3.420 jam. Data jadwal tertera pada tabel berikut. Tentukan pekerjaan yang harus selesai sebelum berangkat. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

Pekerjaan	Selang (jam)	Terakhir dikerjakan pada (jam)
Ganti oli dan saringan oli	250	3.300
Ganti saringan bahan bakar	500	3.000
Setel celah katup	1.000	2.600
Ganti bagian pompa air laut	1.200	2.440
Periksa injektor	2.000	1.700

1. Hitung jam kerja di akhir pelayaran: 3.420 + (14 × 16) = 3.420 + 224 = **3.644 jam**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Hitung jam jatuh tempo tiap pekerjaan (jam terakhir + selang): oli 3.300 + 250 = 3.550; saringan bahan bakar 3.000 + 500 = 3.500; celah katup 2.600 + 1.000 = 3.600; pompa air laut 2.440 + 1.200 = 3.640; injektor 1.700 + 2.000 = 3.700.
3. Bandingkan dengan 3.644: oli 3.550, saringan 3.500, katup 3.600, dan pompa 3.640 semuanya **tidak lebih besar** daripada 3.644, sehingga akan jatuh tempo di laut. Injektor (3.700) masih di atas 3.644.
4. Perhatikan pekerjaan pompa air laut: jatuh tempo pada 3.640 jam, hanya 4 jam sebelum akhir pelayaran (3.644). Selisih setipis itu tidak memberi ruang bila pelayaran tertunda atau mesin bekerja lebih lama dari rata-rata, jadi pekerjaan ini harus selesai sebelum berangkat.
5. Catat pekerjaan di buku perawatan dan simpan limbah oli dan saringan bekas di wadah limbah.

Jawaban: sebelum berangkat kerjakan ganti oli dan saringan oli, ganti saringan bahan bakar, setel celah katup, dan ganti bagian pompa air laut. Pemeriksaan injektor boleh menunggu sampai kapal kembali.

Contoh 2 — Menafsirkan catatan harian beberapa hari

Pada Mei 2027, masinis jaga KM Bahari Mas mencatat pembacaan mesin induk 4 silinder tiap pagi pada 1.500 rpm dan beban yang sama. Tidak ada oli yang ditambahkan, dan warna serta bau oli tidak berubah. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

Hari	Tekanan oli (bar)	Suhu air (°C)	Gas buang S1 / S2 / S3 / S4 (°C)	Tinggi oli
1	4,1	78	410 / 408 / 412 / 409	MAX
2	4,1	79	412 / 410 / 440 / 411	MAX
3	4,0	79	415 / 411 / 475 / 410	MAX
4	4,0	80	413 / 412 / 510 / 412	MAX

Tentukan kesimpulan dan tindakan.

1. Periksa kondisi yang sama: putaran dan beban sama tiap hari, jadi angka dapat dibandingkan.
2. Periksa oli dan air: tekanan oli 4,1 turun hanya menjadi 4,0 dan suhu air 78 naik hanya menjadi 80. Perubahan itu kecil dan wajar. Tinggi oli tetap MAX, dan warna serta bau tidak berubah. Tidak ada tanda air atau solar masuk ke oli.
3. Bandingkan antarsilinder dan lihat tren. Silinder 1, 2, dan 4 tetap sekitar 408–415 °C. Silinder 3 naik terus: 412, 440, 475, 510. Dalam tiga hari naik sekitar 100 °C.
4. Tentukan pola: **hanya satu silinder yang naik**, sedangkan silinder lain stabil. Jika penyebabnya beban berlebih atau udara kurang, semua silinder akan naik bersama. Jadi masalahnya khusus silinder 3.
5. Kemungkinan penyebab: pembakaran berlebih atau terlambat di silinder 3, misalnya injektor menetes atau penyetelan pompa silinder itu keliru, atau katup buang bocor.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Tindakan: laporkan kepada KKM, catat pembacaan dan trennya, pantau tiap jaga, batasi beban bila mendekati batas suhu dari pabrik, dan periksa injektor serta celah katup silinder 3 pada kesempatan pertama.

Jawaban: silinder 3 mengalami pembakaran berlebih atau terlambat. Laporkan, pantau, dan periksa injektor serta katup silinder 3. Penyebabnya bukan beban berlebih mesin secara keseluruhan.

Contoh 3 — Semua silinder naik bersama: beban atau udara?

Pada Juli 2027, masinis jaga KM Gelombang Mas mencatat pembacaan mesin induk 4 silinder tiap pagi pada 1.500 rpm. Tinggi oli tetap MAX, warna dan bau oli tidak berubah, dan tidak ada oli yang ditambahkan. Asap knalpot makin gelap dari hari ke hari. Pada hari ke-2 saringan udara diperiksa dan ternyata bersih. Tentukan kesimpulan dan tindakan. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

Hari	Tekanan oli (bar)	Suhu air (°C)	Gas buang S1 / S2 / S3 / S4 (°C)	Kecepatan kapal (knot)
1	4,2	79	405 / 403 / 407 / 404	8,0
2	4,2	80	420 / 418 / 423 / 419	7,6
3	4,1	81	436 / 435 / 440 / 434	7,2
4	4,1	82	452 / 450 / 456 / 449	6,8

1. Periksa kondisi yang sama: putaran tiap hari 1.500 rpm, jadi angka dapat dibandingkan.
2. Periksa oli dan air: tekanan oli 4,2 turun hanya menjadi 4,1 dan suhu air 79 naik menjadi 82. Perubahan itu kecil, tinggi oli tetap MAX, dan tidak ada tanda air atau solar masuk ke oli.
3. Bandingkan antarsilinder dan lihat tren. Keempat silinder naik serempak dan hampir sama besar: S1 405 menjadi 452 (naik 47 °C), S4 404 menjadi 449 (naik 45 °C). Selisih antarsilinder tetap kecil, paling besar sekitar 7 °C tiap hari.
4. Tentukan pola: **semua silinder naik bersama**. Empat termometer berbeda tidak akan rusak bersamaan dengan pola yang sama, jadi ini bukan kesalahan alat ukur. Masalahnya bukan pada satu silinder, tetapi pada beban, udara, atau pendinginan udara.
5. Cari bukti pendukung. Saringan udara bersih, jadi udara kurang kecil kemungkinannya. Kecepatan kapal turun dari 8,0 menjadi 6,8 knot pada putaran yang sama: baling-baling menanggung hambatan yang makin besar. Bersama asap yang makin gelap, ini menunjuk **beban berlebih**, misalnya baling-baling terlilit tali atau jaring, baling-baling rusak, atau lambung makin kotor oleh teritip.
6. Tindakan: laporkan kepada KKM dan nakhoda, jangan menaikkan putaran untuk mengejar kecepatan, batasi beban bila suhu mendekati batas dari pabrik, dan periksa baling-baling serta lambung pada kesempatan pertama. Catat pembacaan dan pantau tiap jaga.

Jawaban: semua silinder naik serempak disertai kecepatan turun pada putaran sama berarti beban berlebih pada baling-baling atau lambung, bukan masalah satu silinder. Laporkan, jangan menaikkan putaran, dan periksa baling-baling serta lambung.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Perawatan berencana** memakai **jam kerja** (hour meter), bukan tanggal. Jam jatuh tempo = jam terakhir + selang. Kerjakan sebelum berangkat semua yang jatuh tempo sebelum akhir pelayaran. Jadwal mencakup oli, saringan bahan bakar, celah katup, injektor, dan pendingin, **bukan hanya oli**.
- **Catatan harian:** bandingkan pada kondisi sama, lihat **tren**, bandingkan antarsilinder, cari bukti pendukung. Satu silinder turun jauh (disertai getaran dan tenaga turun) berarti silinder itu kurang menyala; semua silinder naik berarti beban berlebih atau udara kurang.
- **Oli:** hitam itu wajar. Tinggi naik + putih susu = air pendingin masuk. Tinggi naik + encer berbau solar = solar masuk. Keduanya berarti hentikan mesin, perbaiki, ganti seluruh oli dan saringan.
- **Poros baling-baling:** gland paking sengaja menetes sedikit untuk mendinginkan dan melumasi; terlalu kencang membuat panas dan merusak poros; setel sedikit demi sedikit; getaran baru sering karena jaring terlilit.
- **Start setelah lama diam:** periksa aman, oli, air dan buka katup laut, bahan bakar, aki; tuas netral; hidupkan; amati tekanan oli; panaskan bertahap.

Gambar 6.10 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 6.10 Peta konsep perawatan dan pemantauan mesin penggerak utama. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal perawatan dan pemantauan mesin:

1. **Tentukan jenis soalnya:** hitungan jadwal, tafsiran catatan atau tabel, kondisi oli, atau urutan prosedur.
2. **Soal jadwal:** hitung jam jatuh tempo tiap baris, hitung jam akhir pelayaran, lalu bandingkan satu per satu. Jangan berhenti pada pekerjaan pertama yang jatuh tempo.
3. **Soal catatan:** bandingkan baris dengan baris sebelumnya pada kondisi yang sama dan tandai kolom yang berubah. Tanyakan: berubah serempak atau hanya satu silinder? Disertai gejala lain atau tidak?
4. **Soal oli:** cocokkan tinggi, warna, bau, dan data lain (misalnya air pendingin) dengan penyebabnya, lalu pilih tindakan yang berhenti dan memperbaiki sumber, bukan yang menunggu.
5. **Soal urutan:** tanyakan pada tiap langkah "apa yang rusak bila langkah ini dilewati?" dan susun dari yang paling mendasar.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Hanya oli yang dihitung** pada jadwal. Pekerjaan lain punya selang sendiri dan juga bisa jatuh tempo.
- **Berhenti di "belum terlambat sekarang".** Yang dihitung adalah jam di akhir pelayaran.
- **Termometer langsung dituduh rusak** padahal ada gejala pendukung lain, dan sebaliknya angka tunggal dianggap pasti.
- **Salah arah tafsir suhu:** semua silinder naik dikira satu silinder bermasalah; satu silinder turun dikira terlalu panas.
- **Kenaikan tinggi oli dikira "tambahan solar"** tanpa melihat warna dan data air pendingin. Putih seperti susu menunjuk air.
- **Mesin dibiarkan jalan** karena "masih terdengar normal" padahal oli tercemar.
- **Gland paking dikencangkan sampai tidak menetes** atau dikendurkan sampai lepas, padahal tetesan sedikit itu justru dibutuhkan.
- **Urutan start salah:** menghidupkan sebelum membuka katup laut atau dengan tuas tidak netral.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyajikan catatan harian suhu gas buang beberapa silinder dan gejala tambahan. Pakai bagian 2 pada Konsep inti (empat cara membaca dan tabel pola suhu gas buang). Bandingkan tiap silinder dengan nilainya kemarin, lalu cocokkan seluruh gejala yang tertulis, bukan hanya satu angka.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Masinis jaga KM Samudra Biru (2027) mencatat suhu gas buang tiap silinder mesin induk 6 silinder pada beban yang sama dengan kemarin. Hari ini mesin terasa sedikit bergetar dan tenaganya turun.

Silinder	1	2	3	4	5	6
Kemarin (°C)	380	375	385	380	378	382
Hari ini (°C)	385	380	390	220	385	388

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Kesimpulan dan tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Mesin kelebihan beban, sehingga beban semua silinder perlu diturunkan
B. Termometer silinder 4 rusak karena silinder yang lain masih normal
C. Silinder 4 kurang menyala; injektor atau pompa silinder itu diperiksa
D. Silinder 4 terlalu panas, sehingga pendinginnya diperiksa lebih dulu
E. Turbocharger rusak karena suhu gas buang silinder lain naik sedikit

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Suhu gas buang menunjukkan banyaknya bahan bakar yang terbakar di tiap silinder. Satu silinder yang jauh lebih dingin berarti pembakarannya lemah (injektor tersumbat atau pompa injeksi silinder itu bermasalah); silinder lain sedikit lebih panas karena menanggung sisa beban.

Langkah:

1. Silinder 4 turun dari 380 °C menjadi 220 °C, yang lain naik ±5 °C.
2. Getaran dan tenaga turun → memang ada silinder yang tidak bekerja baik, bukan sekadar alat ukur.
3. Periksa injektor/pompa injeksi silinder 4.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Kelebihan beban menaikkan suhu semua silinder, bukan menurunkan satu silinder.
- **B.** ✗ Jebakan: termometer rusak mungkin saja, tetapi getaran dan tenaga turun menunjukkan silinder itu memang lemah.
- **C.** ✓ Suhu gas buang rendah + getaran + tenaga turun → silinder 4 kurang menyala.
- **D.** ✗ Jebakan: salah membaca; 220 °C justru jauh lebih rendah daripada silinder lain.
- **E.** ✗ Kenaikan ±5 °C wajar karena silinder lain menanggung sisa beban silinder 4.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu hitungan atau tabel pembandingnya, lalu cocokkan dengan pilihan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Penunjuk jam kerja (hour meter) mesin induk KM Mandiri 7 sekarang 1.180 jam (2027). Trip berikutnya direncanakan 18 hari dengan rata-rata mesin bekerja 15 jam per hari, dan tidak ada kesempatan merawat mesin di laut.

Pekerjaan	Interval	Terakhir dikerjakan pada
Ganti oli dan saringan oli	250 jam	1.000 jam
Ganti saringan bahan bakar	500 jam	800 jam
Setel celah katup	1.000 jam	400 jam
Periksa injektor	1.500 jam	200 jam

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pekerjaan yang harus diselesaikan sebelum kapal berangkat adalah ....

A. Ganti oli saja, karena hanya pekerjaan itu yang jatuh tempo paling dekat
B. Ganti oli dan saringan bahan bakar, tanpa penyetelan celah katup
C. Tidak ada, karena belum satu pun pekerjaan yang melewati jadwalnya
D. Ganti oli, saringan bahan bakar, dan penyetelan celah katup
E. Ganti oli, saringan bahan bakar, setel celah katup, periksa injektor

2. Pemeriksaan harian mesin bantu KM Bahtera 5 (2027) menunjukkan: tinggi oli di tongkat ukur naik sekitar 1 cm dibanding kemarin padahal tidak ada penambahan oli, oli berwarna putih seperti susu, dan air di tangki ekspansi sistem pendingin berkurang ±2 liter. Mesin bantu masih berjalan normal, dan genset lain di kapal dalam keadaan siap.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Air pendingin kemungkinan masuk ke karter, misalnya lewat paking kepala silinder yang bocor.
☐ B. Oli yang bertambah dan berwarna putih susu paling mungkin tercampur solar dari injektor yang bocor.
☐ C. Mesin bantu dihentikan sesuai prosedur, dan bebannya dipindahkan ke genset lain.
☐ D. Mesin bantu boleh terus dijalankan sampai jadwal ganti oli berikutnya karena masih normal.
☐ E. Setelah kebocoran diperbaiki, oli dan saringan oli diganti seluruhnya.

Kunci singkat: 1. D 2. A, C, E

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa perawatan mesin kapal ikan dihitung menurut jam kerja dan bukan menurut tanggal?
- Mengapa tinggi oli yang bertambah tanpa ditambah oli adalah tanda untuk menghentikan mesin, dan bagaimana warna oli membedakan air dari solar?
- **Yang harus kuingat:** hitung jam jatuh tempo sampai akhir pelayaran; baca tren dan perbedaan antarsilinder dengan bukti pendukung; oli naik tingginya berarti cairan lain masuk, jadi hentikan mesin.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 6.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-6.2

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 6.3 · Perhitungan kebutuhan bahan bakar

SMKTKPI-6.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik menaruh materi ini pada elemen **permesinan kapal penangkap ikan**, dengan batasan **perhitungan kebutuhan bahan bakar**. Kamu diminta **menerapkan** rumus sederhana pada kasus kerja: KKM menghitung solar untuk satu trip, masinis membaca tinggi sounding lalu mencari isi tangki, atau dua putaran mesin dibandingkan untuk menentukan yang lebih hemat. Hitungannya hanya perkalian, pembagian, penjumlahan, dan pengurangan. Yang menentukan benar atau salah adalah **ketelitian satuan** dan **pemahamanmu tentang arti cadangan**. Kata kunci pada soal seperti ini adalah **liter per jam**, **mil laut**, **cadangan**, **sounding**, dan **hari penuh**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- mengubah jarak, kecepatan, dan pemakaian per jam menjadi waktu tempuh dan jumlah solar;
- menghitung kebutuhan solar satu trip dari beberapa kegiatan, lalu menentukan solar yang harus diisi setelah memperhitungkan cadangan dan isi tangki;
- membedakan cadangan persen dari cadangan tetap, serta menghindari menghitungnya dua kali;
- membaca tabel kalibrasi tangki untuk mengubah tinggi sounding menjadi liter;
- membandingkan putaran mesin dengan ukuran liter per mil, bukan liter per jam.

◆ KONSEP INTI

Kapal ikan berangkat dari pelabuhan, menempuh puluhan atau ratusan mil ke daerah penangkapan, menetap di sana berhari-hari, lalu pulang. Selama itu mesin induk dan genset terus makan solar. Solar adalah salah satu biaya terbesar sebuah trip, tetapi yang lebih penting, **solar yang habis di tengah laut adalah keadaan bahaya**: mesin berhenti, listrik padam, kapal hanyut. Karena itu sebelum berangkat KKM menghitung berapa solar yang dibutuhkan, menyisihkan cadangan, dan memeriksa isi tangki. Selama trip ia terus menghitung sisa solar untuk memutuskan kapan harus pulang. Sub bab ini menjelaskan hitungannya selangkah demi selangkah.

1. Satuan dan tiga rumus dasar

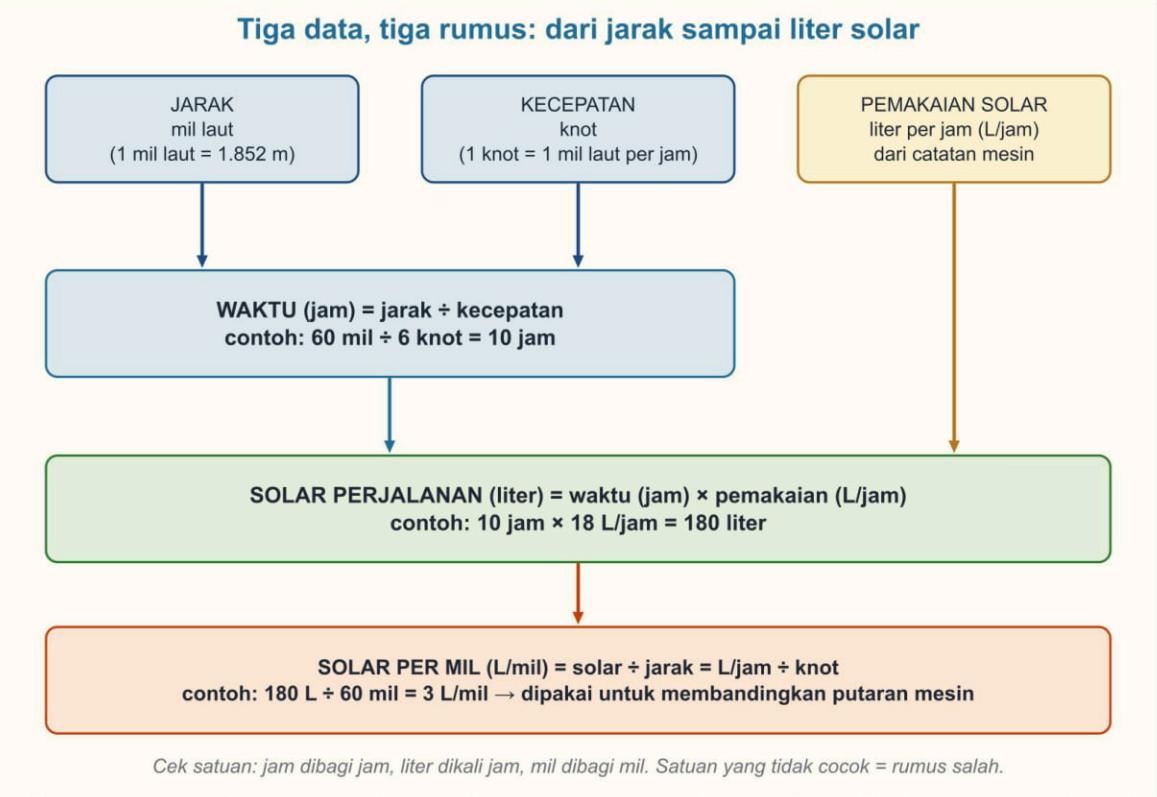
Hitungan bahan bakar memakai tiga jenis data (lihat Gambar 6.11).

- **Jarak** diukur dalam **mil laut** (*nautical mile*). Satu mil laut sama dengan 1.852 meter, sedikit lebih panjang daripada mil darat.
- **Kecepatan** kapal diukur dalam **knot**. **Satu knot adalah satu mil laut per jam.** Jadi kapal

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

berkecepatan 6 knot menempuh 6 mil laut dalam satu jam. Jangan menulis "knot per jam": itu salah, karena kata "per jam" sudah ada di dalam knot.

- **Pemakaian solar** ditulis dalam **liter per jam** (L/jam). Angkanya diambil dari buku catatan mesin atau dari petunjuk pabrik, dan berbeda untuk setiap kondisi kerja mesin.



Gambar 6.11 Dari jarak, kecepatan, dan pemakaian per jam menjadi waktu, liter solar, dan liter per mil. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Dari ketiganya lahir tiga rumus. Masing-masing punya alasan yang bisa kamu periksa dengan satuannya.

1. **Waktu (jam) = jarak (mil laut) : kecepatan (knot).** Alasannya: kecepatan adalah jarak tiap satu jam, sehingga jarak dibagi kecepatan memberi jumlah jam. Contoh: 60 mil laut : 6 knot = 10 jam.
2. **Solar (liter) = waktu (jam) × pemakaian (L/jam).** Alasannya: tiap jam mesin memakai sejumlah liter, sehingga jumlah jam dikali liter tiap jam memberi total liter. Contoh: 10 jam × 18 L/jam = 180 liter.
3. **Solar per mil (L/mil) = solar : jarak = (L/jam) : knot.** Alasannya: bila 180 liter dipakai untuk 60 mil, tiap mil memakai 180 : 60 = 3 liter. Ukuran ini dipakai untuk membandingkan dua cara menjalankan kapal (bagian 6).

Kebiasaan yang menolong: tulis satuan di samping tiap angka dan periksa bahwa satuan yang tersisa sesuai dengan yang ditanyakan. Jam dibagi jam habis, liter dikali jam bukan liter. Satuan yang tidak cocok adalah tanda rumusnya salah.

2. Siapa yang memakai solar dalam satu trip

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Satu trip terdiri dari beberapa kegiatan, dan pemakaian solar berbeda tiap kegiatan.

- **Perjalanan (transit)** dari pelabuhan ke daerah penangkapan dan sebaliknya. Mesin induk bekerja berat pada putaran tetap, sehingga pemakaiannya besar.
- **Menangkap ikan.** Kapal berpindah pelan, menahan posisi, atau menarik jaring. Mesin induk bekerja ringan dan pemakaiannya kecil per jam, tetapi berlangsung lama.
- **Genset.** Listrik untuk lampu, pompa, pendingin palka, dan alat navigasi dibutuhkan **siang dan malam**, termasuk saat mesin induk dimatikan atau kapal berlabuh. Genset menyala sepanjang trip, sehingga ikut dihitung untuk seluruh jam trip.

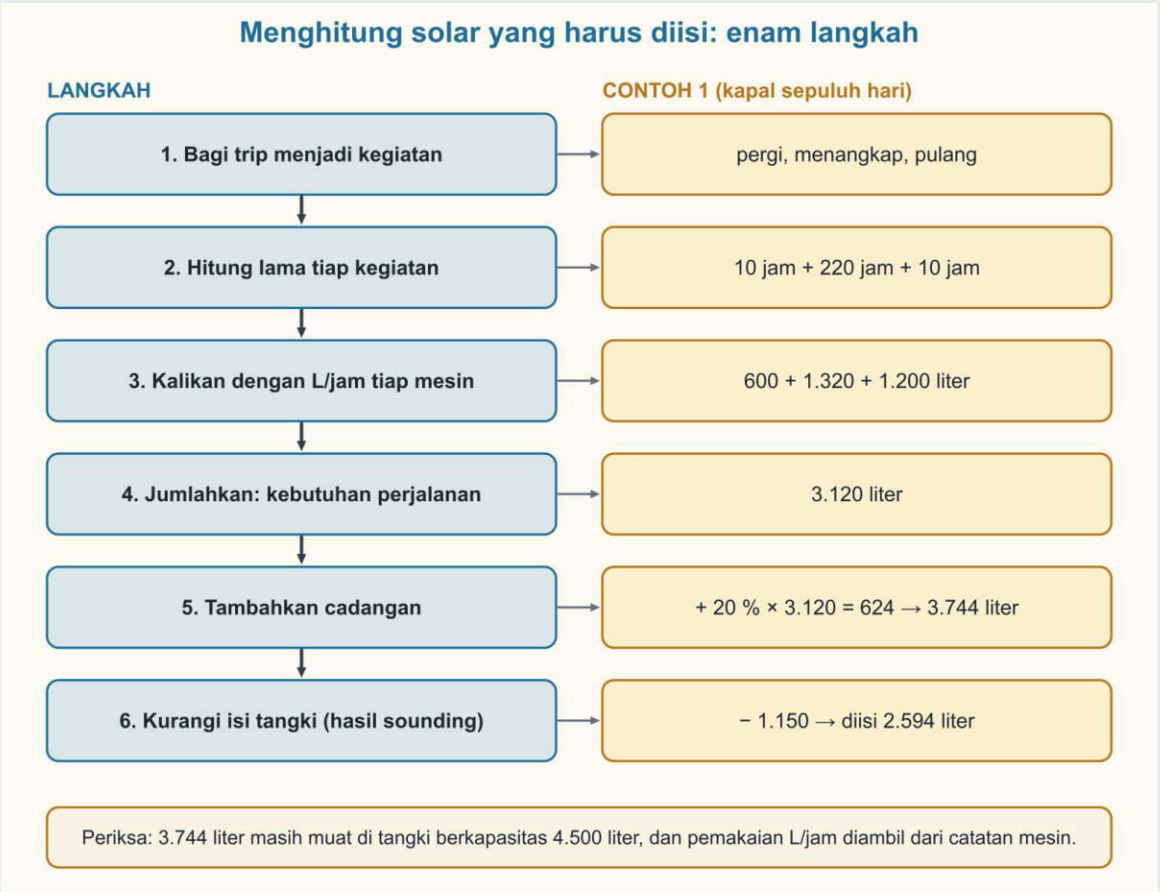
Karena itu kebutuhan satu trip **bukan** satu angka L/jam dikali jumlah jam. Tiap mesin dan tiap kegiatan dihitung sendiri, lalu dijumlahkan. Kesalahan paling sering: memakai pemakaian per jam seolah-olah itu pemakaian satu trip, atau lupa menghitung genset.

3. Menghitung kebutuhan solar satu trip

Langkahnya mengikuti Gambar 6.12 (enam langkah hitung; langkah ketujuh, pemeriksaan, ada di kotak paling bawah gambar). Tiap langkah punya alasan.

1. **Bagi trip menjadi kegiatan**: pergi, menangkap, pulang. Alasannya: pemakaian per jam tiap kegiatan berbeda.
2. **Hitung lama tiap kegiatan** dalam jam. Transit: jarak : kecepatan. Menangkap: sisa jam trip. Alasannya: satuan harus jam agar bisa dikali L/jam. Ingat bahwa satu hari adalah 24 jam.
3. **Kalikan dengan L/jam tiap mesin**: mesin induk saat transit, mesin induk saat menangkap, dan genset. Alasannya: hasil kali memberi liter.
4. **Jumlahkan** semuanya: itulah **kebutuhan perjalanan**.
5. **Tambahkan cadangan** (bagian 4) untuk mendapat **kebutuhan total**.
6. **Kurangi isi tangki saat ini** (hasil sounding, bagian 5) untuk mendapat **solar yang harus diisi**. Alasannya: solar yang sudah ada tidak perlu dibeli lagi.
7. **Periksa** apakah kebutuhan total masih muat di tangki. Bila tidak, trip dibagi dua atau rencananya diubah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 6.12 Enam langkah menghitung solar yang harus diisi, dengan angka dari Contoh 1. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Cadangan: persen, tetap, dan kebutuhan pulang

Cadangan adalah solar yang sengaja disisihkan untuk hal tak terduga: cuaca buruk yang memperlambat kapal, arus lawan, perubahan lokasi, atau menolong kapal lain. Ada dua cara menetapkannya, dan kamu harus mengenali mana yang dipakai oleh kasus.

Cadangan persen. Perusahaan atau KKM menetapkan cadangan sekian persen. Pertanyaan yang menentukan: **persen dari apa?** Kecuali kasus menyebut lain, persen itu diambil **dari kebutuhan perjalanan**, lalu **ditambahkan** ke kebutuhan itu. Contoh: kebutuhan perjalanan 2.000 liter dan cadangan 10 %. Cadangan = 10 % × 2.000 = 200 liter. Kebutuhan total = 2.000 + 200 = 2.200 liter. Bila isi tangki 700 liter, yang diisi 2.200 − 700 = 1.500 liter. Perhatikan bahwa cadangan dihitung dari kebutuhan, bukan dari kekurangan: menghitung 10 % dari (2.000 − 700) lalu menambahkannya menghasilkan 1.430 liter, angka yang berbeda dan salah. Alasannya: cadangan melindungi trip yang utuh, bukan hanya bagian yang dibeli hari ini.

Cadangan tetap. Di sini cadangan berupa jumlah liter tertentu (atau tinggi sounding tertentu) yang **tidak boleh dipakai** untuk kegiatan biasa. Alasannya ada dua. Dasar tangki berisi endapan dan sedikit air; bila tangki dikuras sampai kering, kotoran itu ikut tersedot ke saringan dan injektor. Dan pompa yang menghisap tangki kosong bisa menarik udara sehingga mesin mati. Cadangan tetap juga menjadi bekal darurat. Pada saat menghitung, cadangan tetap diperlakukan sebagai solar yang **sudah tidak ada**.

Kebutuhan pulang. Di tengah trip, kapal harus selalu menyisakan solar untuk kembali ke pelabuhan, dan jumlahnya diperkirakan dari jarak pulang. Maka pertanyaan "berapa lama lagi kapal boleh menangkap ikan?" dijawab dengan tiga langkah:

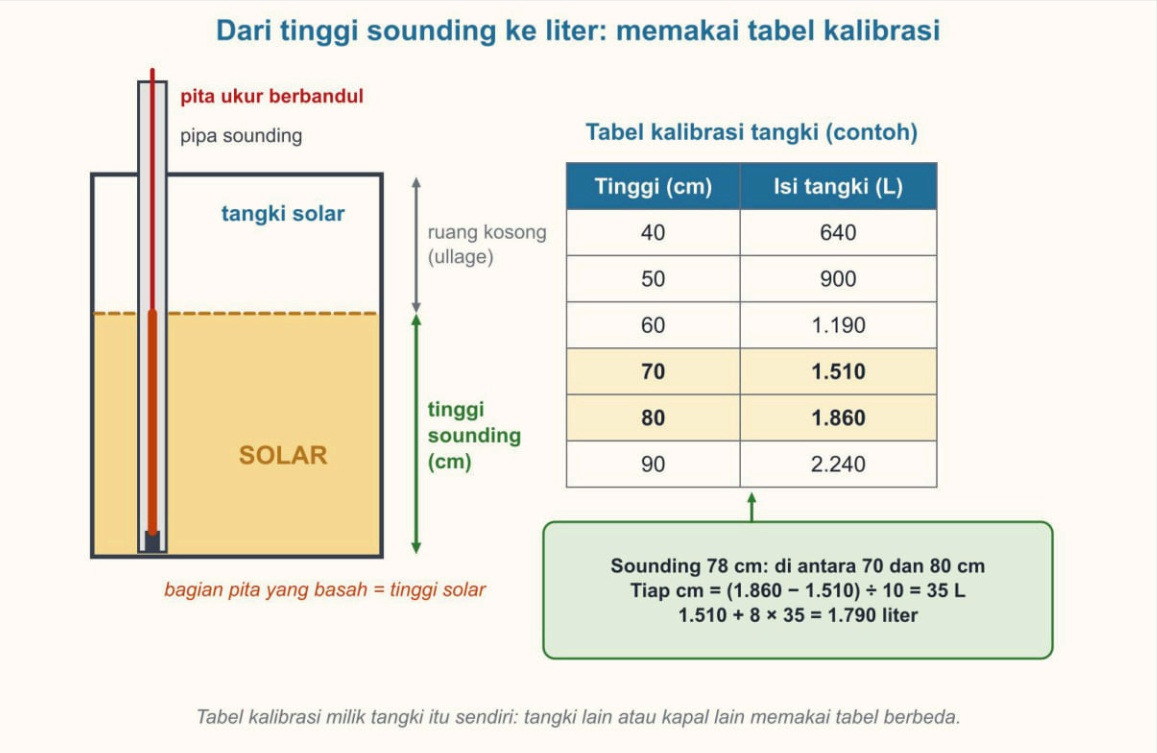
1. **Solar yang boleh dipakai menangkap** = sisa solar − cadangan tetap − kebutuhan pulang.
2. **Jumlah hari** = solar yang boleh dipakai : pemakaian harian.
3. **Bulatkan ke bawah** menjadi hari penuh. Alasannya: sisa pecahan hari tidak cukup untuk menyelesaikan satu hari lagi, dan kapal tidak boleh berjalan dengan bahan bakar yang sudah dijatah untuk pulang.

Jangan menghitung cadangan dua kali. Bila cadangan tetap sudah dikurangkan dari sisa, jangan mengurangkannya lagi atau menambahkannya sebagai persen. Bila cadangan persen sudah ditambahkan pada kebutuhan, jangan menambahkan cadangan tetap pada angka yang sama kecuali kasus meminta keduanya. Bacalah kalimat kasus: satu jenis cadangan menjawab satu pertanyaan.

5. Sounding dan tabel kalibrasi

Dari mana KKM tahu berapa solar yang masih ada? Dari **sounding**, yaitu pengukuran **tinggi cairan di dalam tangki** memakai pita ukur berbandul yang dimasukkan lewat **pipa sounding** (lihat Gambar 6.13). Pasta peka air yang dioleskan di ujung pita membantu melihat bila ada air di dasar tangki. Lawannya adalah **ullage**, yaitu jarak dari titik acuan di bagian atas tangki (misalnya bibir pipa) ke permukaan cairan, atau ruang kosong di atas solar. Sounding mengukur tinggi isi, ullage mengukur ruang yang masih kosong.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 6.13 Tinggi sounding diubah menjadi liter dengan tabel kalibrasi tangki; contoh membaca di antara dua baris tabel. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Tinggi tidak sama dengan liter, karena bentuk tangki tidak selalu kotak sempurna. Karena itu setiap tangki memiliki **tabel kalibrasi** (tabel sounding), yaitu daftar yang memasangkan tinggi sounding dengan volume. Tabel itu dibuat untuk tangki itu sendiri; jangan memakai tabel tangki lain.

Langkah melakukan sounding:

1. **Pastikan kapal tenang dan tangki tidak sedang diisi atau dipompa.** Alasannya: permukaan yang bergoyang membuat bacaan meleset.
2. **Buka tutup pipa sounding** dan turunkan pita berbandul perlahan sampai menyentuh dasar. Alasannya: bandul memastikan pita lurus dan tinggi diukur dari dasar.
3. **Tarik pita** dan baca batas bagian yang basah solar. Alasannya: batas basah menunjukkan tinggi permukaan.
4. **Cari tinggi itu pada tabel kalibrasi** dan baca volumenya.
5. **Catat** jam, tinggi, dan volume, lalu tutup pipa sounding. Alasannya: catatan dua kali sounding memungkinkan pemakaian per hari dihitung.

Bagaimana bila tinggi tidak tepat berada pada satu baris tabel, misalnya 78 cm sedangkan tabel hanya memuat 70 cm dan 80 cm? Pakai **perbandingan lurus** (interpolasi). Hitung dahulu tambahan liter tiap satu sentimeter di antara dua baris, lalu kalikan dengan selisih sentimeternya. Pada Gambar 6.13: tiap sentimeter di antara 70 dan 80 cm menambah (1.860 − 1.510) : 10 = 35 liter, sehingga 78 cm sama dengan 1.510 + 8 × 35 = 1.790 liter. Hasilnya harus selalu berada di antara dua angka tabel; bila tidak, ada yang salah hitung.

Dua sounding yang diambil pada jam yang sama di hari berbeda memberi **pemakaian per hari**:

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

isi kemarin dikurangi isi hari ini, dibagi jumlah harinya. Angka ini lebih jujur daripada tebakan, karena sudah memuat semua kebiasaan kapal itu.

6. Membandingkan putaran mesin: liter per jam atau liter per mil

KKM sering ditanya: lebih hemat berjalan pelan atau cepat? Jawabannya tidak boleh dilihat dari liter per jam saja. Putaran mesin yang tinggi membuat kapal lebih cepat sehingga perjalanan **lebih singkat**, tetapi mesin memakai **lebih banyak liter tiap jam**. Mana yang menang bergantung pada angkanya. Ukuran yang adil adalah **solar per mil**: berapa liter untuk menempuh satu mil laut. Ukuran itu menggabungkan dua hal tadi, yaitu L/mil = (L/jam) : knot.

Putaran lebih rendah biasanya memberi L/mil lebih kecil, sehingga lebih hemat per mil, tetapi ada harga yang dibayar: **waktu lebih lama**. Perjalanan yang lebih lama menunda tibanya kapal di daerah penangkapan atau pelabuhan, membuat ikan lebih lama menunggu es, dan membuat genset ikut menyala lebih lama. Maka keputusan nyata mempertimbangkan hemat solar **dan** waktu; soal hitungan biasanya meminta salah satunya dengan jelas, misalnya "penghematan solar untuk jarak tertentu". Selalu hitung total liter tiap pilihan untuk jarak yang sama, lalu bandingkan. Jangan membandingkan selisih liter per jam dikali waktu salah satu pilihan saja, karena lama perjalanan kedua pilihan berbeda.

7. Satu genset berbeban sedang atau dua genset berbeban rendah

Genset memakai solar menurut beban listrik yang ditanggungnya. Tetapi pemakaian tidak turun sebanding dengan bebannya: genset yang nyaris menganggur tetap memakai cukup banyak solar untuk memutar mesinnya sendiri. Akibatnya **satu genset berbeban sedang sering lebih hemat daripada dua genset berbeban rendah** yang menanggung total listrik yang sama. Genset yang terlalu lama berbeban sangat rendah juga cenderung menumpuk sisa bahan bakar dan jelaga di saluran buang (disebut *wet stacking*), sehingga bebannya perlu dinaikkan secara berkala.

Meski begitu, beban tidak boleh melampaui batas aman genset (dibahas di sub bab 6.4), dan satu genset sebaiknya selalu siaga untuk menggantikan bila genset yang menyala mati. Tabel pemakaian dari buku mesin dipakai untuk membandingkan: jumlahkan pemakaian per jam dari tiap genset yang menyala, lalu kalikan jam. Contoh 4 menunjukkan caranya.

8. Mengapa pemakaian nyata bisa lebih besar daripada hitungan

Hitungan memakai angka L/jam yang mewakili keadaan baik. Di laut, beberapa hal menaikkan pemakaian: **lambung kotor** oleh teritip dan lumut menambah hambatan; **baling-baling rusak atau kotor**; **angin dan arus lawan**; **muatan penuh** yang membuat kapal lebih dalam; **jaring yang tersangkut**; serta mesin yang kurang terawat. Karena itu angka pemakaian sebaiknya diambil dari **catatan trip terakhir** kapal itu sendiri, dan cadangan disisihkan. Bila sounding menunjukkan pemakaian harian lebih besar dari rencana, hitung ulang sisa hari saat itu juga.

> **Pengayaan.** Untuk kapal yang bergerak melalui air (bukan kapal yang sedang menahan posisi), daya mesin yang dibutuhkan naik kira-kira **berpangkat tiga** terhadap kecepatan: kecepatan dinaikkan 10 % membutuhkan daya kira-kira 33 % lebih besar. Itu sebabnya menurunkan kecepatan sedikit dapat menghemat banyak solar per jam, dan mengapa liter per mil naik cepat bila kapal dipaksa

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

berlari. Aturan pangkat tiga hanya perkiraan; angka nyata kapalmu ada di buku catatan mesin.

9. Ringkasan

Hitungan bahan bakar selalu bergerak dari data ke angka akhir melalui langkah yang sama: **satuan yang benar, tiap kegiatan dihitung sendiri, cadangan dihitung satu kali dari dasar yang benar, isi tangki dibaca dari tabel kalibrasi, dan pembulatan sesuai arti kasus**. Pemakaian per jam, per hari, dan per trip adalah tiga angka yang berbeda; liter per jam bukan liter per trip.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Solar yang harus diisi untuk trip sepuluh hari

KM Tirta Kencana akan menangkap ikan selama 10 hari (240 jam) mulai Agustus 2027. Jarak pelabuhan ke daerah penangkapan 80 mil laut, ditempuh dengan kecepatan 8 knot, baik pergi maupun pulang. Selama transit mesin induk memakai 30 L/jam. Di daerah penangkapan mesin induk memakai 6 L/jam. Genset menyala terus, memakai 5 L/jam. KKM Hasyim menetapkan cadangan 20 % dari kebutuhan perjalanan. Hasil sounding menunjukkan solar di tangki 1.150 liter; kapasitas tangki 4.500 liter. Berapa liter solar yang harus diisi, dan apakah muat? *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Lama transit satu arah = 80 : 8 = 10 jam. Pergi dan pulang = 20 jam.
2. Lama menangkap = 240 − 20 = 220 jam.
3. Mesin induk saat transit = 20 × 30 = 600 liter.
4. Mesin induk saat menangkap = 220 × 6 = 1.320 liter.
5. Genset = 240 × 5 = 1.200 liter.
6. Kebutuhan perjalanan = 600 + 1.320 + 1.200 = 3.120 liter.
7. Cadangan = 20 % × 3.120 = 624 liter. Kebutuhan total = 3.120 + 624 = 3.744 liter.
8. Solar yang harus diisi = 3.744 − 1.150 = 2.594 liter.
9. Periksa kapasitas: isi tangki sesudah diisi 1.150 + 2.594 = 3.744 liter, lebih kecil daripada 4.500 liter, jadi muat.

Jawaban: **2.594 liter**; tangki masih muat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Contoh 2 — Putaran mana yang paling hemat per mil

KM Cakra Bahari harus menempuh 120 mil laut ke daerah penangkapan pada September 2027. Catatan mesin memuat tiga pilihan putaran:

Putaran mesin	Kecepatan	Pemakaian solar
1.200 rpm	6 knot	15 L/jam
1.400 rpm	8 knot	24 L/jam
1.600 rpm	10 knot	40 L/jam

Tentukan putaran yang paling hemat per mil, lalu hitung total solar dan lama perjalanan tiap pilihan. *Kasus disusun untuk contoh; kapal fiktif.*

1. Hitung L/mil = (L/jam) : knot. 1.200 rpm: 15 : 6 = 2,5. 1.400 rpm: 24 : 8 = 3,0. 1.600 rpm: 40 : 10 = 4,0 (L/mil).
2. Hitung lama = 120 : kecepatan. 1.200 rpm: 120 : 6 = 20 jam. 1.400 rpm: 120 : 8 = 15 jam. 1.600 rpm: 120 : 10 = 12 jam.
3. Hitung total solar = lama × L/jam. 1.200 rpm: 20 × 15 = 300 liter. 1.400 rpm: 15 × 24 = 360 liter. 1.600 rpm: 12 × 40 = 480 liter.
4. Periksa dengan L/mil: 2,5 × 120 = 300, 3,0 × 120 = 360, 4,0 × 120 = 480. Cocok.
5. Bandingkan: yang paling kecil L/mil adalah 1.200 rpm. Penghematannya dibanding 1.600 rpm adalah 480 − 300 = 180 liter, tetapi perjalanannya 8 jam lebih lama (20 − 12).

Jawaban: **1.200 rpm paling hemat per mil (2,5 L/mil; 300 liter; 20 jam)**. Pilihan akhir juga mempertimbangkan waktu: bila genset 5 L/jam ikut dihitung, totalnya 400, 435, dan 540 liter, dan urutannya tetap sama.

Contoh 3 — Isi tangki dari sounding dan sisa hari menangkap

KM Sinar Karang sedang menangkap ikan pada Oktober 2027. Tabel kalibrasi tangki solarnya:

Tinggi sounding	40 cm	50 cm	60 cm	70 cm	80 cm	90 cm
Isi tangki	640 L	900 L	1.190 L	1.510 L	1.860 L	2.240 L

Kemarin pagi sounding 90 cm, pagi ini 78 cm. KKM Kadir menetapkan cadangan tetap pada sounding 40 cm (tidak boleh dipakai) dan menyisihkan 270 liter untuk pulang. Pemakaian harian dianggap tetap. Berapa hari penuh lagi kapal boleh menangkap ikan? *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Isi kemarin (90 cm) langsung dari tabel = 2.240 liter.
2. Isi pagi ini (78 cm) di antara 70 dan 80 cm: tiap cm = (1.860 − 1.510) : 10 = 35 liter, jadi 1.510 + 8 × 35 = 1.790 liter.
3. Pemakaian per hari = 2.240 − 1.790 = 450 liter.
4. Cadangan tetap (40 cm) dari tabel = 640 liter.
5. Solar yang boleh dipakai menangkap = 1.790 − 640 − 270 = 880 liter.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Jumlah hari = 880 : 450 ≈ 1,96.
7. Bulatkan ke bawah: 1 hari penuh, karena hari kedua belum cukup solarnya.

Jawaban: **1 hari penuh lagi**. Membulatkan ke 2 hari berarti memakai solar yang dijatah untuk pulang atau cadangan tetap.

Contoh 4 — Satu genset atau dua genset

KM Nusa Dharma memiliki dua genset sejenis. Di daerah penangkapan beban listrik total 20 kW dan genset berkapasitas 40 kW masing-masing. Tabel pemakaian solar tiap genset:

Beban genset	25 %	50 %	75 %
Pemakaian solar	3,2 L/jam	5,2 L/jam	7,6 L/jam

KKM Bahtiar ingin mengetahui penghematan per hari bila dua genset yang masing-masing berbeban sama diganti satu genset. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Dua genset membagi 20 kW sama rata: tiap genset 10 kW, yaitu 10 : 40 = 25 % beban.
2. Pemakaian dua genset = 2 × 3,2 = 6,4 L/jam.
3. Satu genset menanggung 20 kW: 20 : 40 = 50 % beban, memakai 5,2 L/jam.
4. Hemat per jam = 6,4 − 5,2 = 1,2 L/jam.
5. Hemat per hari = 1,2 × 24 = 28,8 liter; untuk 8 hari = 230,4 liter.
6. Periksa keamanan: 50 % masih jauh di bawah batas beban genset, dan genset kedua tetap siaga.

Jawaban: satu genset berbeban 50 % menghemat **28,8 liter per hari**. Per kilowatt, satu genset memakai 5,2 : 20 = 0,26 L/kWh, dan dua genset 6,4 : 20 = 0,32 L/kWh.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Satuan**: 1 knot = 1 mil laut per jam; waktu = jarak : kecepatan; solar = jam × L/jam; L/mil = L/jam : knot.
- **Satu trip** dihitung per kegiatan (pergi, menangkap, pulang) dan per mesin (mesin induk dan genset), lalu dijumlahkan.
- **Cadangan persen** dihitung **dari kebutuhan** lalu ditambahkan. **Cadangan tetap** tidak boleh dipakai dan dikurangkan dari sisa. Jangan menghitung cadangan dua kali.
- **Sisa hari menangkap** = (sisa − cadangan tetap − kebutuhan pulang) : pemakaian harian, **dibulatkan ke bawah**.
- **Sounding** diubah menjadi liter dengan **tabel kalibrasi** tangki itu; di antara dua baris pakai perbandingan lurus.
- **Putaran mesin** dibandingkan dengan **L/mil** dan total liter untuk jarak yang sama; waktu ikut dipertimbangkan.

Gambar 6.14 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 6.14 Peta konsep perhitungan kebutuhan bahan bakar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal hitungan bahan bakar:

1. **Tulis semua data beserta satuannya** dan tandai yang ditanyakan: liter yang diisi, hemat, atau hari penuh.
2. **Cari tahu jenis cadangannya.** Persen atau tetap? Persen dari apa? Apakah ada kebutuhan pulang?
3. **Ubah dulu semua ke jam, mil laut, dan liter.** Satu hari adalah 24 jam; satu knot adalah satu mil laut per jam.
4. **Hitung bertahap dan tulis hasil antara.** Soal pilihan ganda biasanya menyediakan jawaban untuk tiap langkah yang terlewat.
5. **Periksa kewajaran.** Hasil harus masuk akal (tidak lebih besar daripada kapasitas tangki, hari tidak pecahan, penghematan lebih kecil dari pemakaian total).

Jebakan khas pada soal ini:

- **Cadangan dikurangkan atau dijumlahkan dua kali.**
- **Cadangan persen dihitung dari kekurangan**, bukan dari kebutuhan.
- **Pemakaian per jam dikira pemakaian per trip**, atau waktu salah satu pilihan dipakai untuk keduanya.
- **Putaran tinggi dikira hemat karena cepat.** Ukur dengan liter per mil dan total liter untuk jarak yang sama.
- **Hari dibulatkan ke atas.** Hari yang belum cukup solarnya tidak bisa dijalani.
- **Lupa genset** atau lupa kebutuhan pulang.
- **Salah membaca baris tabel kalibrasi**, atau lupa menghitung di antara dua baris.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu menentukan solar yang harus diisi sebelum berangkat. Pakai bagian 3 (langkah menghitung kebutuhan satu trip) dan bagian 4 (cadangan persen: persen dari apa, lalu ditambahkan). Perhatikan juga bahwa solar yang sudah ada di tangki tidak perlu dibeli lagi, dan teliti urutan langkahnya agar tidak tertukar dengan jawaban yang tampak hampir benar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. KKM KM Bintang Selatan menghitung kebutuhan solar untuk trip 12 hari (2027). Mesin induk dan genset diperkirakan memakai 6.400 liter. Perusahaan mewajibkan cadangan 15% dari kebutuhan tersebut. Hasil sounding tangki menunjukkan solar di kapal masih 2.900 liter.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah solar paling sedikit yang harus diisi sebelum berangkat adalah ....

A. 960 liter
B. 3.500 liter
C. 4.025 liter
D. 4.460 liter
E. 7.360 liter

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Kebutuhan total = kebutuhan perjalanan + cadangan. Solar yang harus diisi = kebutuhan total − isi tangki saat ini.

Langkah:
1. Cadangan = 15% × 6.400 = 960 L.
2. Kebutuhan total = 6.400 + 960 = 7.360 L.
3. Harus diisi = 7.360 − 2.900 = 4.460 L.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: itu hanya besar cadangannya.
- **B.** ✗ Jebakan: 6.400 − 2.900 tanpa cadangan.
- **C.** ✗ Jebakan: cadangan dihitung dari kekurangan (3.500 × 1,15), bukan dari kebutuhan.
- **D.** ✓ 7.360 − 2.900 = 4.460 L.
- **E.** ✗ Jebakan: kebutuhan total tanpa dikurangi solar yang masih ada di tangki.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu data dan satuannya, tentukan jenis cadangan atau rumus yang dibutuhkan, lalu hitung bertahap.

1. KKM KM Lumba-Lumba (2027) membandingkan dua pilihan putaran mesin induk untuk menempuh 144 mil laut dari pelabuhan ke fishing ground.

Putaran mesin	Kecepatan kapal	Pemakaian solar
1.500 rpm	9 knot	40 L/jam
1.300 rpm	8 knot	28 L/jam

(1 knot = 1 mil laut per jam)
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Penghematan solar bila memakai 1.300 rpm dibanding 1.500 rpm untuk perjalanan itu adalah ....

A. 640 liter
B. 504 liter
C. 192 liter
D. 136 liter
E. 80 liter

2. Pada hari ke-8 trip (2027), sisa solar KM Putra Laut 3.000 L. KKM menetapkan: cadangan tetap 600 L tidak boleh dipakai, dan perjalanan pulang ke pelabuhan memerlukan 400 L. Pemakaian harian selama menangkap ikan:

Pemakai	Pemakaian per hari
Mesin induk (berpindah lokasi dan menahan posisi)	260 L
Genset	90 L

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Paling lama berapa hari penuh lagi kapal dapat menangkap ikan sebelum harus pulang?

A. 4 hari
B. 5 hari
C. 6 hari
D. 7 hari
E. 8 hari

Kunci singkat: 1. D 2. B

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa putaran mesin yang lebih tinggi tidak otomatis lebih boros atau lebih hemat bila hanya dilihat dari liter per jam?
- Apa bedanya cadangan persen dan cadangan tetap, dan mengapa hari penuh dibulatkan ke bawah?
- **Yang harus kuingat:** hitung tiap kegiatan dan tiap mesin; cadangan dihitung sekali dari dasar yang benar; sounding diubah ke liter dengan tabel kalibrasi; bandingkan putaran dengan liter per mil dan total liter.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 6.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-6.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 6.4 · Mesin bantu: genset, pompa, jangkar, dan kemudi

SMKTKPI-6.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi Pusmendik menaruh materi ini pada elemen **permesinan kapal penangkap ikan**, sub-elemen **mesin bantu** (genset, pompa, pendingin, jangkar, kemudi, dan lain-lain). Mesin bantu adalah semua mesin selain mesin penggerak utama yang membuat kapal dapat bekerja dengan selamat. Soalnya berupa kasus kerja di kamar mesin dan anjungan: KKM menghitung apakah genset masih mampu setelah peralatan diganti, kapal mengalami **blackout** (mati listrik total) dan awak harus menentukan apa yang masih bekerja, atau masinis memeriksa kemudi dan pompa sebelum berangkat. Kata kunci pada soal seperti ini adalah **sumber tenaga**, **beban**, **cadangan**, dan **tindakan sebelum berangkat**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan fungsi genset, pompa, mesin jangkar, mesin kemudi, dan penggulung tali hidrolik, beserta sumber tenaganya;
- menghitung beban genset yang menyala bersamaan, membandingkannya dengan batas kerja, dan memutuskan apakah genset memadai;
- menentukan peralatan mana yang berhenti saat genset mati dan mana yang tetap bekerja, serta menyusun tindakan saat blackout;
- menjelaskan cara kerja kemudi hidrolik dua pompa dan fungsi kemudi darurat;
- memilih katup isap dan katup tekan yang tepat pada susunan pompa bilga.

◆ KONSEP INTI

Mesin induk membuat kapal maju, tetapi kapal ikan tidak akan selamat dan tidak akan menghasilkan ikan hanya dengan itu. Ada lampu dan alat navigasi yang harus menyala, air bocor yang harus dipompa keluar, jangkar yang menahan kapal saat mesin dimatikan, kemudi yang membelokkan kapal, penggulung yang menarik jaring atau tali pancing, dan pendingin yang menjaga ikan di palka. Semuanya digerakkan **mesin bantu**. Kunci memahami mesin bantu adalah satu pertanyaan sederhana: **tenaganya datang dari mana?** Peralatan yang sumber tenaganya mati ikut mati, dan di laut itu bisa berarti kapal kehilangan kemudi atau air masuk tanpa terpompa. Sub bab ini menjelaskan tiap mesin bantu utama, cara menghitung beban genset, dan apa yang dilakukan saat tenaga hilang.

1. Tiga sumber tenaga, banyak peralatan

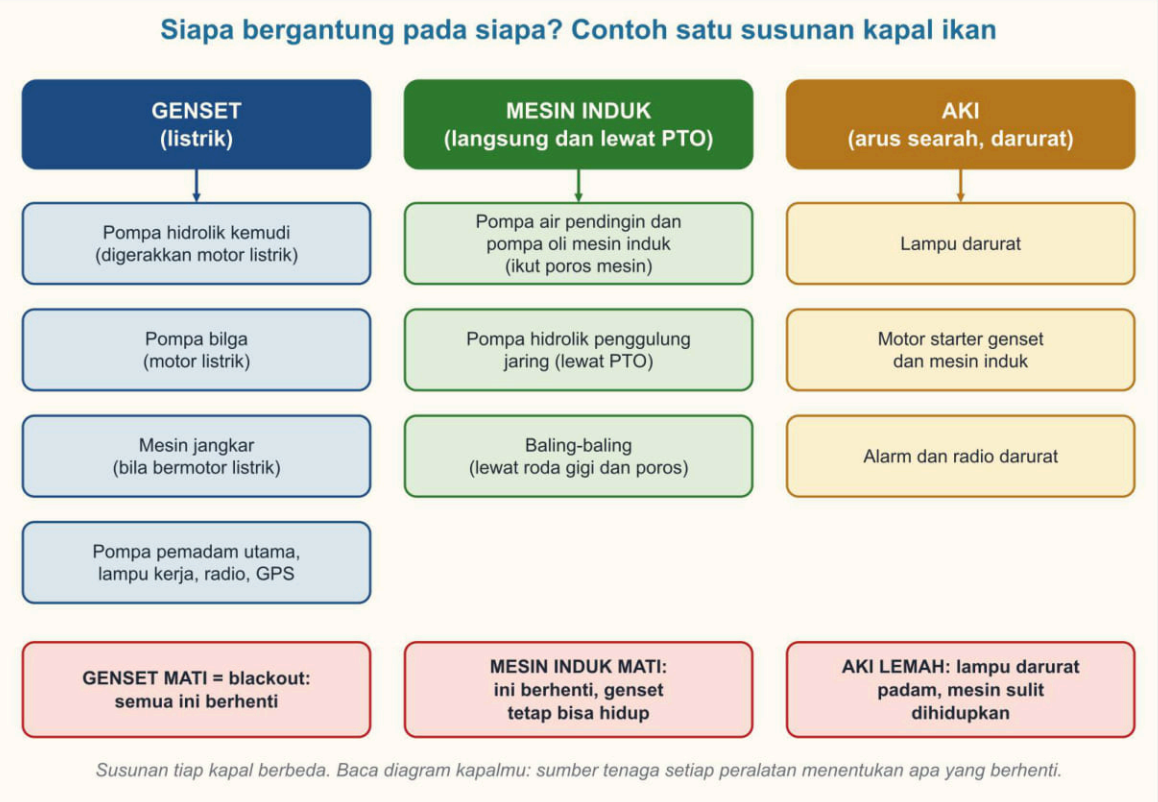
Hampir semua mesin bantu mendapat tenaga dari satu di antara tiga sumber (lihat Gambar 6.15).

- **Genset** (generator set): mesin diesel yang memutar generator listrik. Ia memasok **listrik**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bolak-balik ke papan hubung (*switchboard*) dan dari sana ke motor listrik dan lampu.

- **Mesin induk**, secara langsung (pompa air pendingin dan pompa oli dipasang pada mesin dan ikut berputar) atau lewat **PTO** (*power take-off*, titik penyadap tenaga pada mesin induk atau roda giginya) yang menggerakkan pompa hidrolik besar.
- **Aki** (baterai): memasok **arus searah** untuk motor starter, lampu darurat, dan alat komunikasi darurat. Daya aki kecil dan terbatas waktunya.



Gambar 6.15 Contoh satu susunan: peralatan yang digerakkan genset, mesin induk, dan aki, serta akibat bila sumbernya mati. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gambar 6.15 hanyalah **contoh satu susunan**. Kapal lain bisa menggerakkan mesin jangkar dengan PTO, atau memasang pompa pemadam dengan mesin sendiri. Karena itu jangan menghafal "kemudi pasti bergantung listrik". Bacalah **kasus atau diagram kapal**: di sana tertulis penggerak tiap peralatan, dan itulah yang menentukan apa yang berhenti.

2. Genset: kapasitas, beban, dan batas kerja

Kapasitas genset adalah daya listrik yang mampu dihasilkannya, dinyatakan dalam **kilowatt (kW)**. Pada pelat nama sering tertulis **kVA** (kilovolt-ampere), yaitu daya semu. Hubungannya: **kW = kVA × faktor daya**. Faktor daya genset kapal sering 0,8. Jadi genset 30 kVA dengan faktor daya 0,8 berdaya nyata 30 × 0,8 = 24 kW. Pakailah nilai yang diberikan pada kasus; jangan mencampur kW dan kVA.

Beban adalah jumlah daya semua peralatan listrik yang **menyala bersamaan**. Peralatan yang sedang mati tidak ikut dihitung, dan peralatan yang jarang menyala bersama bisa dijadwalkan agar tidak bertumpuk. Menghitung beban:

1. **Daftar semua peralatan listrik beserta dayanya** (kW), dan tandai yang menyala

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bersamaan.
2. **Jumlahkan** dayanya untuk mendapat beban total.
3. **Bandingkan dengan batas kerja genset.** Alasannya: genset tidak sebaiknya dijalankan terus pada seluruh kapasitasnya.
4. **Putuskan.** Beban total ≤ batas: genset memadai. Beban total > batas: genset terlalu berat.

Batas kerja genset ditetapkan KKM atau pabrik, dan dinyatakan sebagai persentase kapasitas, misalnya **80 %**. Pada contoh dan soal di buku ini batas selalu diberikan; pakailah angka itu. Alasan adanya batas: **motor listrik menarik arus beberapa kali lebih besar sesaat ketika dihidupkan** sehingga beban sesaatnya melonjak melebihi angka daya kerjanya; kapal sering menambah peralatan baru; dan mesin yang dipaksa pada kapasitas penuh dalam waktu lama lebih cepat aus dan lebih mudah mati. Batas 80 % berarti: genset 24 kW sebaiknya menanggung paling banyak 19,2 kW.

Dua hal yang sering dilupakan saat menghitung perubahan peralatan:

- **Peralatan yang diganti harus dikurangkan.** Bila mesin pendingin lama dilepas dan unit baru dipasang, bebannya adalah beban sekarang **dikurangi** daya unit lama, lalu **ditambah** daya unit baru. Menambahkan unit baru tanpa mengurangi yang lama membuat beban terlihat lebih besar daripada kenyataan.
- **Batas berlaku untuk beban total**, bukan untuk satu peralatan.

Bila beban melebihi batas, ada tiga jalan: **jangan menyalakan peralatan tertentu bersamaan**, **menjalankan genset kedua secara paralel** (dua genset berbagi beban), atau **mengganti genset dengan yang lebih besar**. Beban yang terlalu besar membuat tegangan dan frekuensi turun, pemutus sirkuit terputus, dan akhirnya genset mati: terjadilah blackout. Sebaliknya, beban yang sangat kecil membuat genset boros (sub bab 6.3). Karena itu kapal yang baik memilih jumlah genset yang menyala sesuai bebannya. Tegangan, frekuensi, dan gangguan listrik genset dibahas lebih jauh di sub bab 6.5.

3. Mesin kemudi

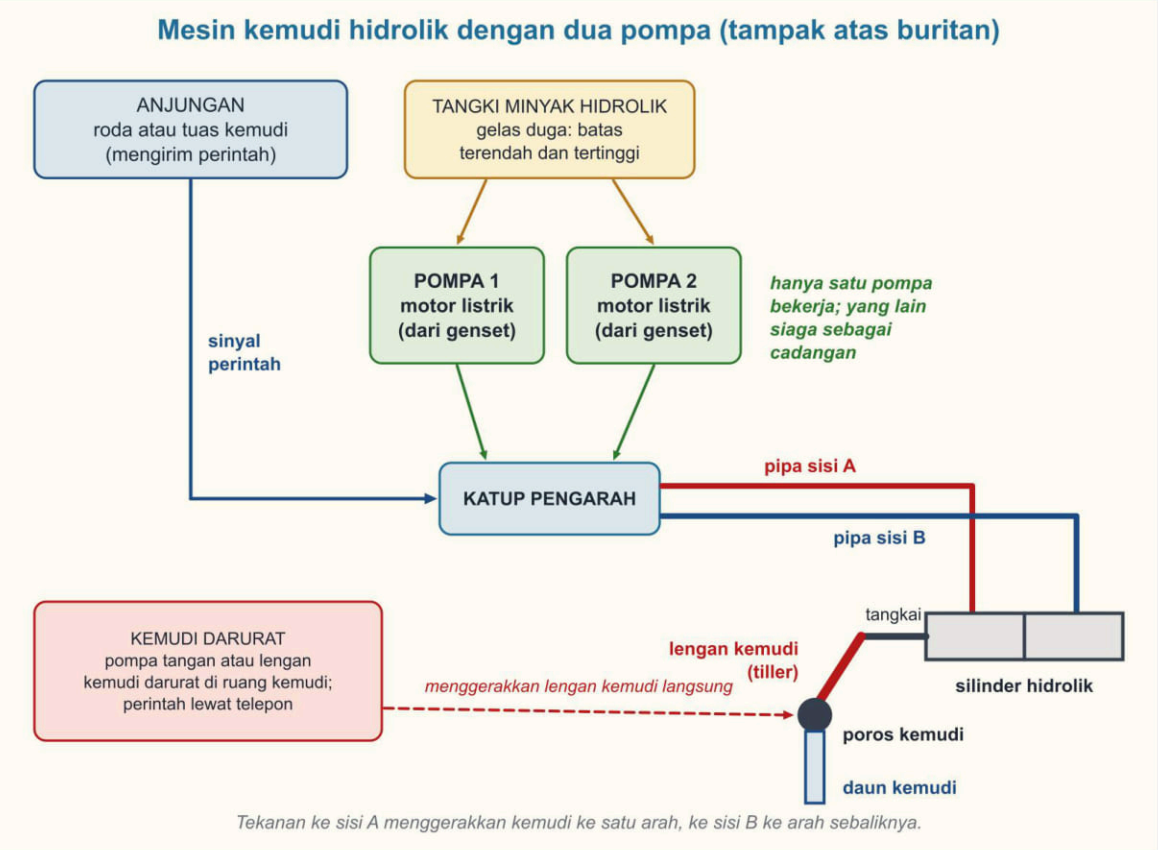
Mesin kemudi (*steering gear*) menggerakkan daun kemudi untuk membelokkan kapal. Di kapal ikan yang lebih besar, ia umumnya **hidrolik** (Gambar 6.16). Bagian utamanya:

- **Anjungan** dengan roda atau tuas kemudi, yang mengirim perintah ke unit hidrolik lewat sistem kendali jarak jauh.
- **Tangki minyak hidrolik** dengan **gelas duga** (kaca pengukur ketinggian minyak) yang memiliki batas terendah dan tertinggi.
- **Pompa hidrolik**, pada susunan di buku ini masing-masing digerakkan motor listrik (kapal lain dapat memakai pompa yang digerakkan mesin induk). Kapal biasanya memiliki **dua pompa**: satu bekerja dan satu siaga. Bila yang bekerja rusak, pompa kedua mengambil alih. Alasannya sederhana: kehilangan kemudi di laut sangat berbahaya, sehingga bagian yang paling penting dipasang ganda.
- **Katup pengarah** yang mengarahkan minyak bertekanan ke salah satu sisi **silinder**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

hidrolik. Tekanan di satu sisi menggerakkan piston ke satu arah, tekanan di sisi lain ke arah sebaliknya.

- **Tangkai** dan **lengan kemudi** (*tiller*) yang memutar **poros kemudi** dan **daun kemudi**.



Gambar 6.16 Mesin kemudi hidrolik: perintah dari anjungan, dua pompa, katup pengarah, silinder, lengan kemudi, dan kemudi darurat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Dari susunan itu ada tiga akibat penting. **Pertama**, bila motor pompa digerakkan listrik, **kemudi bergantung pada genset**. Mesin induk yang tetap hidup tidak membuat kemudi bekerja bila genset mati dan tidak ada sumber listrik lain untuk pompanya; kapal masih maju, tetapi tidak bisa dibelokkan. **Kedua**, minyak hidrolik yang kurang membuat kemudi lambat atau gagal, sehingga permukaan minyak diperiksa tiap hari dan penyebab minyak berkurang (rembesan) dicari. **Ketiga**, "masih ada satu pompa yang hidup" belum berarti aman: pompa cadangan itu harus siap, dan bila pompa terakhir rusak di laut, kapal kehilangan kemudi.

Kemudi darurat adalah cara menggerakkan kemudi bila sistem utama gagal. Bentuknya bergantung pada kapal: pompa tangan pada unit hidrolik atau lengan kemudi darurat yang dipasang pada poros kemudi dan digerakkan tenaga manusia, dioperasikan dari **ruang kemudi** (ruangan tempat mesin kemudi berada, biasanya di buritan). Karena orang di ruang kemudi tidak melihat arah kapal, ia harus mendapat perintah dari anjungan lewat **telepon atau awak penghubung**. Kemudi darurat hanya berguna bila awak **sudah tahu tempat dan caranya** dan **pernah melatihnya**. Sebelum berangkat, kemudi diuji dengan menggerakkannya dari satu sisi ke sisi lain memakai **setiap pompa** secara bergantian, dan hasil temuan (minyak kurang, pompa tidak mau hidup) dilaporkan kepada KKM dan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

nakhoda sebelum kapal berlayar.

4. Mesin jangkar

Mesin jangkar (*windlass*) menurunkan, menahan, dan mengangkat jangkar beserta rantainya atau talinya. Jangkar menahan kapal di tempat saat bersandar jauh dari dermaga, saat menunggu, atau dalam keadaan darurat ketika mesin induk mati dan kapal hanyut ke arah bahaya. Bagian utamanya: **roda rantai** (tempat rantai mengait), **rem** (pita rem yang menjepit roda agar rantai tidak meluncur), **kopling** (menghubungkan roda dengan penggerak), dan **penggerak** berupa motor hidrolik (dari pompa yang digerakkan PTO atau motor listrik), motor listrik langsung, atau tangan pada kapal kecil.

Satu fakta penting untuk keadaan darurat: **tenaga dibutuhkan untuk mengangkat jangkar, tetapi tidak untuk menurunkannya.** Jangkar turun dengan beratnya sendiri bila kopling dilepas dan rem dikendurkan; kecepatan turunnya dikendalikan dengan rem. Karena itu bila kapal kehilangan tenaga, jangkar tetap dapat dijatuhkan, dengan syarat rem berfungsi dan awak menjauh dari rantai yang bergerak. Diangkatnya nanti, setelah tenaga kembali. Agar jangkar menahan, panjang rantai yang dikeluarkan harus beberapa kali kedalaman air; ukuran tepatnya ditetapkan nakhoda sesuai kapal dan dasar laut. Sebelum berangkat, mesin jangkar diperiksa, remnya diuji, dan jangkar dipastikan dapat dilepas.

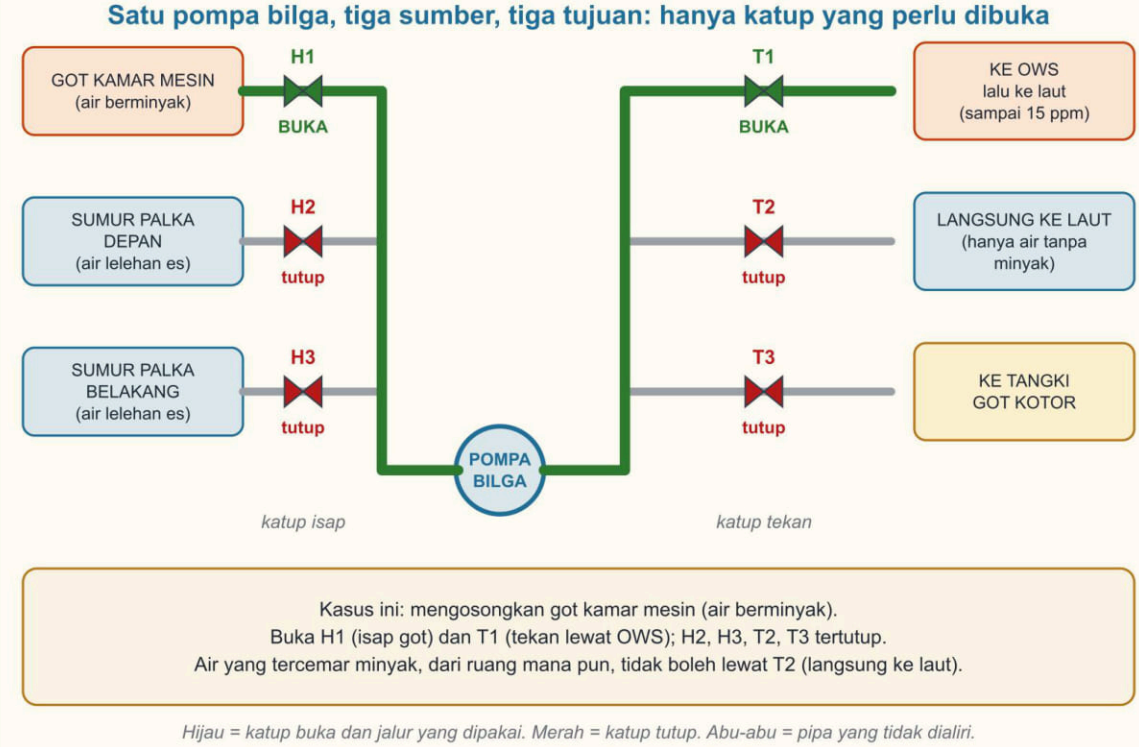
5. Pompa di kapal ikan dan susunan pompa bilga

Pompa memindahkan cairan. Pompa yang menggerakkan air umumnya jenis **sentrifugal** (baling-baling berputar yang melempar air), sedangkan pompa yang memindahkan minyak sering berjenis **roda gigi** atau **piston** yang bekerja dengan mengurung cairan. Pompa utama kapal ikan antara lain:

- **Pompa air pendingin** mesin: mengalirkan air laut atau air tawar untuk mendinginkan mesin; biasanya digerakkan mesin itu sendiri.
- **Pompa bilga**: mengosongkan **got** (*bilge*), yaitu bagian terendah kapal tempat air berkumpul. Kapal ikan juga memompa **sumur palka** (*hold well*), ceruk di dasar palka tempat air lelehan es berkumpul.
- **Pompa pemadam kebakaran**: pompa utama biasanya di kamar mesin dan sering bergantung genset. Karena kebakaran di kamar mesin bisa mematikan keduanya, kapal membawa **pompa pemadam darurat** (misalnya portabel bermesin sendiri) yang disimpan **di luar kamar mesin**.
- **Pompa pendingin atau sirkulasi palka** (pada pendingin air laut atau bak ikan hidup), dan **pompa pemindah solar**.

Pompa bilga biasanya melayani **beberapa ruang lewat satu pompa**. Susunan pipanya seperti pada Gambar 6.17: ada beberapa **katup isap** (satu tiap ruang yang dikosongkan, di sisi masuk pompa) dan beberapa **katup tekan** (satu tiap tujuan buang, di sisi keluar pompa).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Gambar 6.17 Satu pompa bilga melayani tiga sumber dan tiga tujuan; pada contoh gambar, air berminyak dari got kamar mesin dikosongkan lewat OWS. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Aturan memilih katup: **buka hanya katup isap dari ruang yang dikosongkan, dan hanya katup tekan ke tujuan yang sesuai jenis airnya.** Alasannya: bila katup isap ruang lain ikut terbuka, pompa menarik air dari ruang itu juga (misalnya air berminyak ikut keluar), atau air berpindah antar ruang. Pilihan tujuan mengikuti isi air:

- **Air berminyak** dari got kamar mesin tidak boleh langsung ke laut. Ia lewat **separator air berminyak (OWS)** yang menyaring minyak sampai tidak lebih dari 15 ppm (dibahas di sub bab 3.4), atau ditampung di tangki got kotor.
- **Air lelehan es dari sumur palka** tidak mengandung minyak. Bila benar-benar bebas minyak dan sesuai ketentuan setempat, boleh dibuang ke laut tanpa OWS. Periksa dulu bahwa tidak ada minyak yang masuk ke sumur, misalnya dari kebocoran pompa atau tumpahan solar.

Langkah mengosongkan satu ruang:

1. **Tentukan ruangnya dan jenis airnya** (berminyak atau bersih). Alasannya: jenis air menentukan tujuan.
2. **Pastikan semua katup lain tertutup.** Alasannya: mencegah air ruang lain terhisap atau air bergerak ke tujuan yang salah.
3. **Buka katup isap ruang itu, lalu katup tekan ke tujuan yang benar.** Alasannya: pompa tidak boleh bekerja melawan katup tertutup.
4. **Hidupkan pompa dan awasi** ketinggian air (atau alarm bilga) sampai ruang kosong.
5. **Matikan pompa, tutup katup, dan catat.** Pembuangan air got berminyak dicatat; pada kapal yang wajib memiliki Buku Catatan Minyak (*Oil Record Book*, kapal 400 GT ke atas, sub bab 3.4) pencatatannya di buku itu, dan kapal yang lebih kecil mencatatnya di jurnal mesin.

6. Penggulung tali dan jaring hidrolik

Kapal ikan memiliki **penggulung** (*winch*, *line hauler*, atau *power block*) yang menarik jaring, tali pancing, atau rawai. Penggerak umumnya **pompa hidrolik yang digerakkan lewat PTO** mesin induk, sehingga saat mesin induk berhenti, penggulung berhenti dan jaring atau tali yang sedang ditarik tertahan di air. Beban yang tergantung pada penggulung juga menaikkan titik berat kapal (dibahas di sub bab 4.3). Karena itu penggulung dioperasikan menurut prosedur, dan awak menjauh dari tali yang tegang.

7. Blackout: apa yang berhenti dan apa yang dilakukan

Blackout adalah matinya seluruh pasokan listrik kapal. Penyebabnya bermacam-macam: genset kehabisan solar atau macet, pemutus sirkuit terputus karena kelebihan beban, atau hubungan pendek. Mesin induk mungkin tetap hidup, tetapi peralatan yang bergantung listrik berhenti. Dari Gambar 6.15, peralatan yang berhenti saat genset mati adalah yang **bermotor listrik**: pompa kemudi, pompa bilga, mesin jangkar listrik, pompa pemadam listrik, dan lampu. Yang tetap bekerja: pompa yang digerakkan mesin induk, serta peralatan aki seperti lampu darurat. Perhatikan akibatnya yang terbesar: **kemudi berhenti**, sedangkan kapal masih maju; dan **pompa bilga berhenti**, sehingga air mulai naik tanpa

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

terlihat.

Tindakan saat blackout, dengan alasan tiap langkah:

1. **Beri tahu anjungan dan KKM segera.** Alasannya: anjungan harus tahu bahwa kemudi tidak berfungsi agar kecepatan dikurangi dan keadaan sekitar diawasi, dan KKM memimpin perbaikan.
2. **Siapkan kemudi darurat** dan amankan kapal sesuai perintah nakhoda (kurangi kecepatan, jauhi bahaya, beri isyarat kapal tak terkendali bila perlu). Alasannya: kapal yang bergerak tanpa kemudi dapat menabrak.
3. **Periksa penyebab secara cepat**: apakah ada bau terbakar, asap, atau pemutus sirkuit yang terputus karena hubungan pendek. Alasannya: menghidupkan listrik kembali pada hubungan pendek memperburuk keadaan.
4. **Hidupkan genset cadangan** dan periksa tegangan serta frekuensinya normal.
5. **Hubungkan listrik ke papan hubung, lalu hidupkan beban penting satu per satu**: kemudi dan navigasi, pompa bilga, baru yang lain. Alasannya: menghidupkan semua sekaligus menimbulkan lonjakan arus start yang dapat mematikan genset lagi.
6. **Periksa bilga dan uji kemudi.** Alasannya: air mungkin sudah bertambah selama pompa mati.
7. **Catat dan lapor** kejadian dan tindakan.

8. Memeriksa mesin bantu sebelum berangkat

Karena kegagalan mesin bantu paling berbahaya di laut, KKM memeriksanya sebelum berangkat: genset cadangan dapat dihidupkan dan bersiaga; beban genset di bawah batas; kedua pompa kemudi dan minyak hidrolik dalam keadaan baik, serta kemudi diuji dari kiri penuh ke kanan penuh; pompa bilga dan katupnya berfungsi; mesin jangkar dan remnya baik; pompa pemadam utama dan darurat dapat dihidupkan. **Temuan dilaporkan kepada KKM dan nakhoda**, karena keputusan berangkat menyangkut keselamatan seluruh awak, bukan hanya catatan di jurnal mesin.

9. Ringkasan

Mesin bantu bergantung pada **sumber tenaga**: genset (listrik), mesin induk (langsung atau lewat PTO), dan aki. Beban genset dihitung dari peralatan yang menyala bersamaan dan dibandingkan dengan batas kerjanya; peralatan yang diganti dikurangkan lebih dulu. Kemudi hidrolik memiliki dua pompa dan kemudi darurat; mesin jangkar dapat menurunkan jangkar tanpa tenaga bila rem baik; pompa bilga hanya dibuka pada katup yang perlu; dan saat blackout, peralatan bermotor listrik berhenti sehingga kemudi darurat, pemantauan bilga, dan menghidupkan genset cadangan secara bertahap harus dilakukan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Beban genset setelah mengganti dan menambah peralatan

KM Lintas Utara memiliki satu genset 30 kVA dengan faktor daya 0,8. KKM Yusuf menetapkan beban kerja paling tinggi 80 % dari kapasitas genset (dalam kW). Pada Oktober 2027 pemilik akan mengganti pompa sirkulasi bak ikan lama (5,5 kW) dengan unit yang lebih besar (9,0 kW) dan memasang lampu sorot 1,8 kW. Beban yang menyala bersamaan sekarang:

Peralatan	Daya
Lampu geladak dan navigasi	2,4 kW
Pompa air tawar	1,2 kW
Pompa sirkulasi bak ikan (lama)	5,5 kW
Pompa bilga	1,1 kW
Radio, GPS, dan ekolot	0,6 kW

Apakah genset memadai? Bagaimana bila kemudian dipasang pula penggiling es 4,5 kW yang menyala bersamaan? *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Kapasitas genset dalam kW = 30 × 0,8 = 24 kW.
2. Batas kerja = 80 % × 24 = 19,2 kW.
3. Beban sekarang = 2,4 + 1,2 + 5,5 + 1,1 + 0,6 = 10,8 kW.
4. Setelah mengganti pompa: 10,8 − 5,5 + 9,0 = 14,3 kW (pompa lama **dikurangkan**).
5. Tambah lampu sorot: 14,3 + 1,8 = 16,1 kW.
6. Bandingkan: 16,1 kW ≤ 19,2 kW, jadi memadai, dengan sisa 19,2 − 16,1 = 3,1 kW (16,1 : 24 ≈ 67 % dari kapasitas).
7. Bila penggiling es ikut menyala: 16,1 + 4,5 = 20,6 kW. Bandingkan: 20,6 kW > 19,2 kW, melebihi 1,4 kW (sekitar 86 % kapasitas), jadi tidak memadai.
8. Jalan keluar: jangan menyalakan penggiling es bersamaan dengan lampu sorot atau pompa besar, atau jalankan genset kedua secara paralel.

Jawaban: tanpa penggiling es beban **16,1 kW dan genset memadai**; dengan penggiling es beban **20,6 kW, melebihi batas 19,2 kW**.

Contoh 2 — Blackout saat pulang dari fishing ground

KM Surya Baru berlayar pulang pada November 2027 dengan palka penuh ikan dan satu genset menyala. Tiba-tiba genset mati dan seluruh lampu ruang padam, sedangkan mesin induk tetap berputar. Susunan kapal: pompa air pendingin mesin induk digerakkan mesin itu sendiri; kemudi hidrolik digerakkan pompa bermotor listrik; mesin jangkar digerakkan motor listrik; pompa bilga dan pompa sirkulasi air dingin palka bermotor listrik; pompa pemadam utama bermotor listrik, sedangkan pompa pemadam darurat portabel bermesin sendiri disimpan di geladak; penggulung jaring hidrolik digerakkan PTO mesin induk; lampu darurat memakai aki.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Masinis Rosmini berjaga. Tentukan peralatan mana yang berhenti, mana yang tetap bekerja, dan tindakannya. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Kelompokkan menurut sumber tenaga. **Genset (berhenti)**: pompa kemudi, mesin jangkar, pompa bilga, pompa sirkulasi palka, pompa pemadam utama, lampu ruang. **Mesin induk (tetap)**: pompa air pendingin mesin induk, penggulung jaring. **Mesin sendiri (tetap)**: pompa pemadam darurat portabel. **Aki (tetap)**: lampu darurat.
2. Akibat terbesar: kemudi tidak dapat digerakkan dari anjungan padahal kapal masih maju; pompa bilga berhenti; pendingin palka berhenti sehingga suhu palka mulai naik.
3. Rosmini memberi tahu anjungan dan KKM, dan awak lain menyiapkan kemudi darurat di ruang kemudi dengan hubungan telepon ke anjungan. Nakhoda mengurangi kecepatan. Bila terjadi kebakaran selama blackout, pompa pemadam darurat yang dipakai.
4. Sambil memeriksa penyebab (tidak ada bau terbakar, pemutus sirkuit tidak terputus karena hubungan pendek), Rosmini menghidupkan genset cadangan dan memeriksa tegangan serta frekuensi.
5. Setelah normal, listrik dihubungkan, lalu kemudi dan pompa bilga dihidupkan lebih dulu, disusul pompa sirkulasi palka, baru peralatan lain, satu per satu.
6. Rosmini memeriksa ketinggian bilga dan suhu palka, menguji kemudi dari kiri ke kanan, lalu mencatat kejadian dan melapor kepada KKM.

Jawaban: yang **berhenti** pompa kemudi, mesin jangkar, pompa bilga, pompa sirkulasi palka, pompa pemadam utama, dan lampu ruang; yang **tetap bekerja** pompa pendingin mesin induk, penggulung jaring, pompa pemadam darurat, dan lampu darurat; tindakannya: lapor, kemudi darurat, amankan kapal, periksa penyebab, hidupkan genset cadangan, nyalakan beban bertahap, periksa bilga, palka, dan kemudi, catat.

Contoh 3 — Memilih katup pompa bilga

Pada KM Karang Mas (Desember 2027) pompa bilga memiliki susunan seperti Gambar 6.17: katup isap H1 (got kamar mesin), H2 (sumur palka depan), H3 (sumur palka belakang); katup tekan T1 (ke OWS lalu laut), T2 (langsung ke laut), T3 (ke tangki got kotor). Masinis Rosmini harus mengosongkan: (a) air berminyak di got kamar mesin, dengan OWS berfungsi normal; (b) air berminyak yang sama, tetapi OWS sedang rusak; (c) air lelehan es di sumur palka depan yang tampak berpelangi minyak karena solar tumpah ke dalamnya. Tentukan katup yang dibuka untuk tiap tugas. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Tentukan jenis air: ketiganya berminyak. Air sumur palka pada (c) tidak lagi "bersih" karena sudah tercemar solar, walaupun asalnya lelehan es.
2. Untuk (a): katup isap got adalah **H1**; air berminyak harus lewat OWS, jadi katup tekan **T1**. Tutup H2, H3, T2, T3.
3. Untuk (b): OWS rusak sehingga air berminyak tidak boleh ke laut. Katup isap **H1**, katup tekan **T3** (tangki got kotor). Air itu ditahan dan diserahkan ke fasilitas di darat. Tutup H2, H3, T1, T2.
4. Untuk (c): katup isap sumur palka depan adalah **H2**. Karena air tercemar minyak, ia diperlakukan seperti air got berminyak: lewat OWS (OWS normal), jadi katup tekan **T1**.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tutup H1, H3, T2, T3. Penyebab tumpahan solar harus dicari dan dibersihkan agar sumur tidak tercemar lagi.

5. Periksa tiap pilihan: tidak ada katup isap ruang lain yang ikut terbuka, dan air berminyak tidak pernah mengalir ke T2.

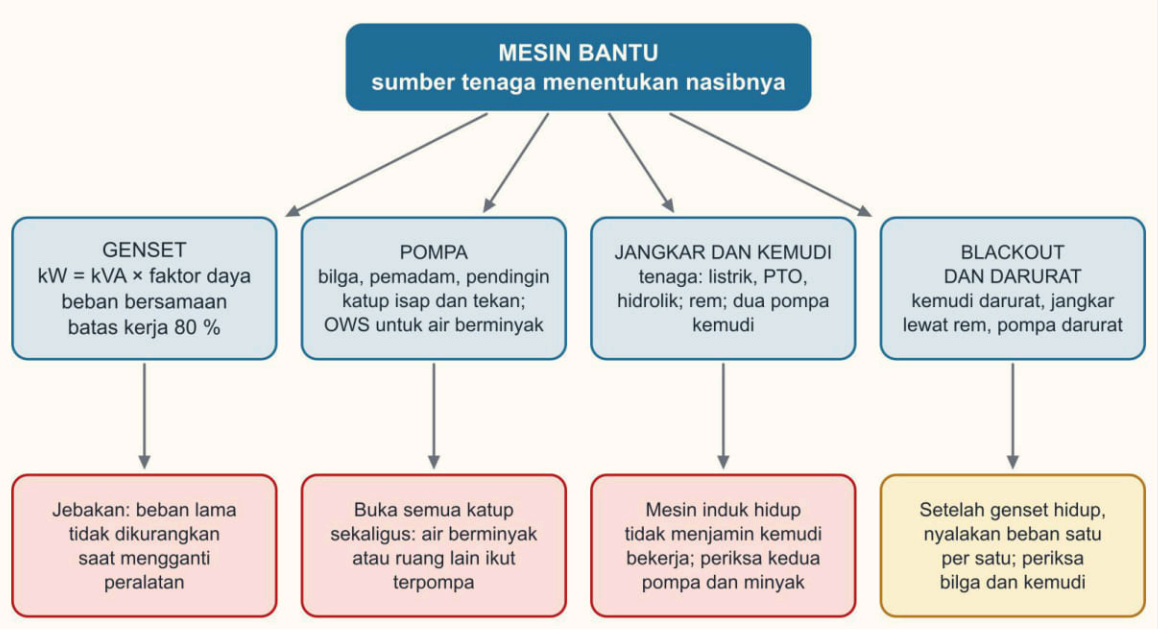
Jawaban: (a) **H1 dan T1**; (b) **H1 dan T3**; (c) **H2 dan T1**.

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Tiga sumber tenaga**: genset (listrik), mesin induk (langsung dan lewat PTO), aki (darurat). Peralatan yang sumbernya mati ikut mati.
- **Genset**: kW = kVA × faktor daya; beban = peralatan yang **menyala bersamaan**; bandingkan dengan **batas kerja** (mis. 80 % kapasitas). Peralatan yang diganti **dikurangkan** dulu dari beban lama.
- **Kemudi hidrolik** memiliki **dua pompa** (satu siaga) dan **kemudi darurat**; kemudi bergantung listrik bila pompanya bermotor listrik, jadi **mesin induk hidup tidak menjamin kemudi bekerja**.
- **Mesin jangkar**: tenaga untuk **mengangkat**, bukan untuk menurunkan; rem harus baik.
- **Pompa bilga**: buka hanya katup isap ruang yang dikosongkan dan katup tekan ke tujuan sesuai jenis air; air berminyak lewat OWS atau ke tangki, tidak langsung ke laut.
- **Blackout**: lapor, kemudi darurat, amankan kapal, cari sebab, genset cadangan, nyalakan beban satu per satu, periksa bilga dan kemudi, catat.

Gambar 6.18 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 6.18 Peta konsep mesin bantu: genset, pompa, jangkar dan kemudi, serta blackout dan keadaan darurat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal mesin bantu:

1. **Tandai pertanyaannya**: menghitung beban, menilai pernyataan setelah blackout, atau memilih tindakan sebelum berangkat.
2. **Untuk soal beban**: daftar semua peralatan, tentukan mana yang diganti, hitung beban baru, hitung batas dari kapasitas, lalu bandingkan.
3. **Untuk soal blackout**: tulis sumber tenaga tiap peralatan dari kalimat kasus, lalu coret yang bergantung genset. Jangan memakai anggapan umum.
4. **Untuk soal pemeriksaan sebelum berangkat**: periksa kondisi (minyak, pompa), uji fungsi, lalu **laporkan** kepada KKM dan nakhoda. Jawaban yang hanya mencatat atau hanya berangkat sambil menunggu biasanya keliru.
5. **Periksa kewajaran**: beban baru harus masuk akal setelah peralatan lama dikurangkan; dua pompa kemudi dimaksudkan sebagai cadangan, bukan alasan untuk mengabaikan satu yang rusak.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Beban lama tidak dikurangkan** saat peralatan diganti, sehingga beban terlihat terlalu besar.
- **Batas 80 % salah hitung** atau diabaikan, atau kW dan kVA dicampur.
- **Mesin induk hidup dianggap berarti kemudi pasti bekerja**, padahal pompa kemudinya bermotor listrik.
- **Satu pompa kemudi dianggap cukup** walaupun yang satu lagi rusak, padahal pompa cadangan itu harus siap sebelum berangkat.
- **Temuan hanya dicatat di jurnal mesin**, padahal KKM dan nakhoda harus tahu sebelum memutuskan berangkat.
- **Semua katup dibuka** atau tujuan buang air berminyak langsung ke laut.
- **Mesin jangkar dianggap tak berguna tanpa tenaga**, padahal jangkar dapat diturunkan dengan rem.
- **Semua peralatan dihidupkan sekaligus** setelah genset pulih.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu menilai apakah satu genset masih memadai setelah satu peralatan diganti. Pakai bagian 2: hitung beban dari peralatan yang menyala bersamaan, perhatikan mana yang diganti, tentukan batas kerja dari kapasitas, lalu bandingkan. Teliti urutan langkahnya agar tidak jatuh pada jawaban yang tampak benar tetapi memakai angka yang belum disesuaikan.

►. KM Sumber Rejeki (2027) memiliki satu genset 20 kW. KKM menetapkan beban kerja genset paling tinggi 80% kapasitasnya. Pemilik akan mengganti mesin pendingin palka

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

lama dengan unit pendingin air laut (RSW) 7,5 kW. Beban yang menyala bersamaan saat ini:

Peralatan	Daya
Lampu kerja dan lampu navigasi	2,5 kW
Pompa air laut cuci geladak	3,0 kW
Mesin pendingin palka lama	5,0 kW
Pompa bilga	1,5 kW
Radio, GPS, dan VMS	0,5 kW

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Kesimpulan yang tepat tentang genset setelah penggantian adalah ....

A. Genset perlu diganti, karena beban menjadi 20 kW dan melewati batas 16 kW
B. Genset memadai, karena beban 20 kW masih sama dengan kapasitas genset
C. Genset memadai, karena beban menjadi 15 kW, di bawah batas 16 kW
D. Genset perlu diganti, karena beban 15 kW melewati batas 80% genset
E. Genset memadai, karena beban hanya bertambah 7,5 kW dari unit RSW

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Genset dipilih agar beban yang menyala bersamaan tidak melebihi batas kerjanya (di sini 80% × 20 kW = 16 kW). Peralatan yang diganti dikurangkan dari beban lama sebelum beban baru ditambahkan.

Langkah:

1. Beban sekarang = 2,5 + 3,0 + 5,0 + 1,5 + 0,5 = 12,5 kW.
2. Setelah penggantian = 12,5 − 5,0 + 7,5 = 15 kW.
3. Batas = 80% × 20 = 16 kW → 15 kW ≤ 16 kW, genset memadai.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: lupa mengurangi mesin pendingin lama (12,5 + 7,5 = 20 kW).
- **B.** ✗ Jebakan: lupa mengurangi mesin pendingin lama dan mengabaikan batas 80%.
- **C.** ✓ Beban baru 15 kW masih di bawah 16 kW.
- **D.** ✗ Salah hitung batas: 80% × 20 kW = 16 kW, jadi 15 kW belum melewatinya.
- **E.** ✗ Jebakan: beban total tidak bertambah 7,5 kW karena mesin pendingin lama 5 kW dilepas.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu sumber tenaga tiap peralatan dan tindakan yang diminta, lalu cocokkan dengan pilihan.

1. Saat KM Gemilang (2027) berlayar menuju pelabuhan, satu-satunya genset yang menyala tiba-tiba mati (blackout), sedangkan mesin induk tetap hidup. Di kapal ini: pompa air

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

pendingin dan pompa oli mesin induk digerakkan mesin induk sendiri; kemudi hidrolik digerakkan pompa bermotor listrik; mesin jangkar hidrolik digerakkan PTO mesin induk; lampu darurat memakai aki; pompa bilga digerakkan motor listrik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat selama genset belum hidup kembali adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Lampu darurat ikut padam karena seluruh listrik kapal berasal dari genset.
☐ B. Mesin induk tetap mendapat pendinginan dan pelumasan karena pompanya digerakkan mesin itu sendiri.
☐ C. Kemudi tetap dapat dikemudikan seperti biasa dari anjungan karena mesin induk masih hidup.
☐ D. Pompa bilga berhenti, sehingga ketinggian air bilga perlu dipantau sampai listrik pulih.
☐ E. Mesin jangkar masih dapat dipakai karena digerakkan PTO mesin induk.

2. Sebelum KM Harapan Kita (2027) berangkat, KKM meminta Masinis III memeriksa mesin bantu geladak: mesin jangkar hidrolik, mesin kemudi hidrolik dengan dua pompa, dan pompa pemadam kebakaran. Masinis III menemukan: minyak hidrolik kemudi di bawah batas minimum gelas duga, satu pompa kemudi tidak mau hidup, dan pompa pemadam serta mesin jangkar bekerja normal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Minyak hidrolik kemudi ditambah sampai batas normal, dan penyebab berkurangnya dicari.
☐ B. Kapal tetap aman berangkat tanpa perbaikan karena masih ada satu pompa kemudi yang hidup.
☐ C. Pompa kemudi yang tidak mau hidup diperiksa (sekering, kontaktor, motor) sebelum berangkat.
☐ D. Kemudi diuji dari kanan penuh ke kiri penuh dengan setiap pompa setelah perbaikan.
☐ E. Temuan dicatat di jurnal mesin saja, karena keputusan berangkat adalah urusan anjungan.

Kunci singkat: 1. B, D, E 2. A, C, D

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa mesin induk yang tetap hidup belum menjamin kapal dapat dibelokkan saat genset mati?
- Mengapa peralatan yang diganti harus dikurangkan dari beban lama sebelum beban baru ditambahkan?
- **Yang harus kuingat:** tanyakan "tenaganya dari mana?"; beban genset dihitung dari peralatan yang menyala bersamaan dan dibandingkan dengan batas kerja; kemudi hidrolik butuh dua pompa dan kemudi darurat; saat blackout nyalakan beban bertahap.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 6.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-6.4

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 6.5 · Kelistrikan kapal dan mesin pendingin palka

SMKTKPI-6.5

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu mengenali **mesin bantu** kapal penangkap ikan, termasuk sumber listriknya dan mesin pendingin. Salah satu contoh soal resmi bahkan memakai genset yang tegangannya tidak stabil. Soal akan menceritakan seorang oiler atau masinis jaga yang menghadapi starter yang tidak mau berputar, genset yang melambat saat beban bertambah, atau palka yang tidak mau dingin. Lalu soal bertanya **sambungan yang benar**, **kesimpulan yang paling tepat**, atau **pernyataan mana yang benar**. Kata kunci pada soal ini adalah **tegangan**, **frekuensi**, **tekanan**, dan **beban**: angka-angka yang harus kamu bandingkan dengan keadaan normal.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menentukan tegangan dan kapasitas gabungan aki yang disambung seri dan paralel, serta menyusun sambungan yang benar;
- menafsirkan bunyi starter dan hasil pengukuran tegangan untuk membedakan aki lemah, sambungan berhambatan, dan starter rusak;
- menjelaskan peran putaran (frekuensi), pengatur tegangan (AVR), dan beban pada genset, serta menilai apakah genset kelebihan beban;
- menjelaskan aliran refrigeran pada mesin pendingin palka dan fungsi kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator;
- menilai kondisi mesin pendingin dari tekanan hisap, tekanan buang, dan kaca intip, lalu memilih tindakan pertama yang tepat.

◆ KONSEP INTI

Di kapal ikan, hampir tidak ada pekerjaan yang tidak bergantung pada listrik. Mesin tidak dapat dihidupkan tanpa starter, jaring tidak dapat diangkat tanpa penggulung bertenaga, dan ikan hasil tangkapan membusuk bila palka tidak dingin. Ada tiga bagian yang saling bersambung. **Aki** menyimpan listrik untuk menghidupkan mesin. **Genset** menghasilkan listrik untuk peralatan di kapal. **Mesin pendingin palka** memakai listrik itu untuk menjaga ikan tetap segar. Bila satu bagian bermasalah, gejalanya sering muncul di bagian lain, sehingga kamu harus tahu cara membaca angka-angkanya.

1. Listrik di kapal: arus searah dan arus bolak-balik

Listrik yang kamu temui di kapal ada dua macam. **Arus searah** (*direct current*, DC) mengalir dalam satu arah, dari kutub positif (+) ke kutub negatif (−) lewat beban. Aki menghasilkan arus searah; di kapal ikan kecil dan menengah tegangannya 12 V atau 24 V. Arus searah dipakai untuk starter, lampu navigasi cadangan, dan alat ukur. **Arus bolak-balik** (*alternating current*,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

AC) berubah arah berulang-ulang. Genset menghasilkan arus bolak-balik; pada kapal ikan yang memakai genset tiga fasa, tegangannya 380 V dengan **frekuensi** 50 Hz. Frekuensi adalah banyaknya bolak-balik arus dalam satu detik; 50 Hz berarti 50 kali per detik. Arus bolak-balik dipakai untuk motor kompresor, pompa, dan penggulung tali.

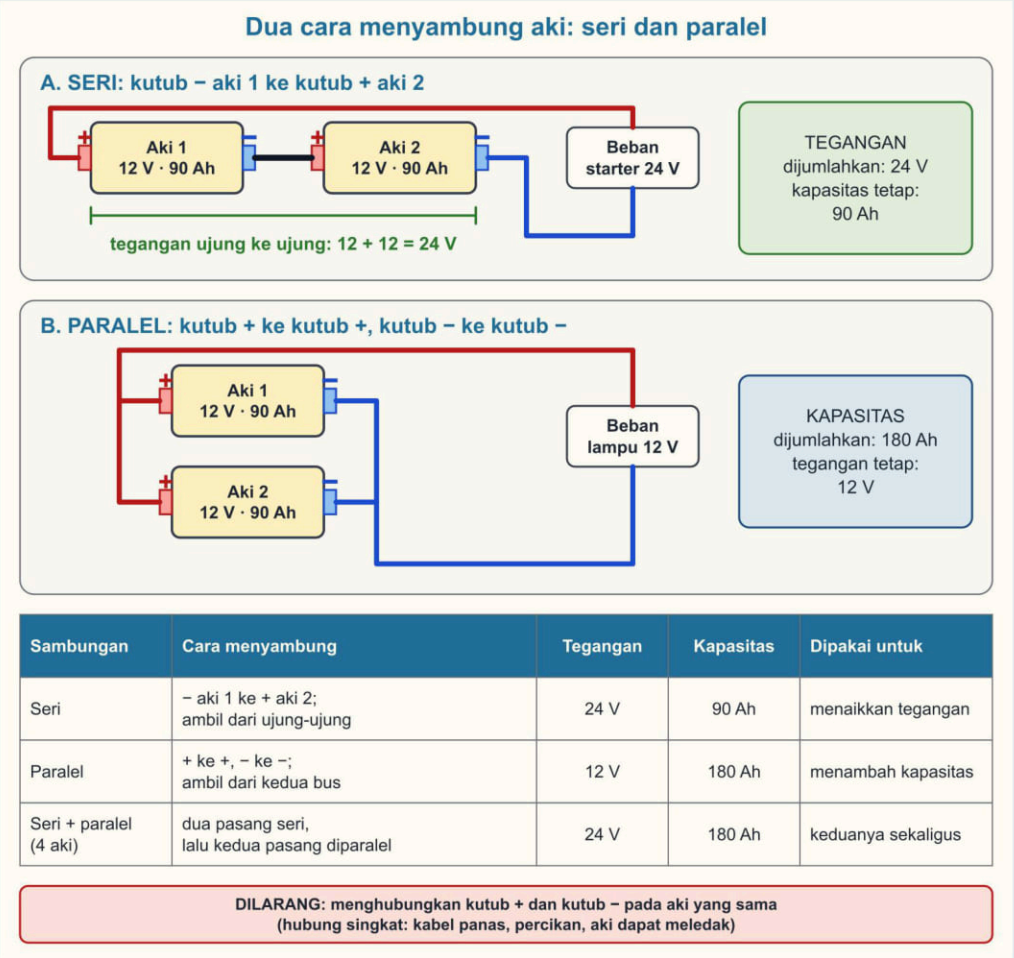
Ada empat besaran yang harus kamu bedakan. **Tegangan** (volt, V) adalah "dorongan" listrik, seperti tekanan air dalam pipa. **Arus** (ampere, A) adalah banyaknya listrik yang mengalir, seperti debit air. **Daya** (watt, W, atau kilowatt, kW) adalah kerja listrik per detik: pada arus searah daya sama dengan tegangan dikali arus. **Kapasitas aki** (ampere-jam, Ah) adalah berapa lama aki dapat memberi arus tertentu: aki 90 Ah secara teori mampu memberi arus 9 A selama 10 jam. Kapasitas yang sebenarnya lebih kecil bila aki tua atau arusnya sangat besar.

2. Aki dan cara menyambungnya

Aki kapal umumnya aki timbal-asam. Satu aki 12 V tersusun dari enam sel yang masing-masing sekitar 2 V. Aki yang terisi penuh dan sudah beristirahat membaca sekitar 12,6 V sampai 12,8 V. Tiap aki punya dua kutub: **kutub positif (+)**, biasanya bertanda merah, dan **kutub negatif (−)**, bertanda hitam. Satu aki kadang tidak cukup. Starter mesin besar mungkin memerlukan 24 V, atau kita memerlukan cadangan yang lebih tahan lama. Maka beberapa aki disambung menjadi satu **bank aki**. Lihat Gambar 6.19.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Sambungan	Cara menyambung	Tegangan	Kapasitas	Dipakai untuk
Seri	− aki 1 ke + aki 2; ambil dari ujung-ujung	24 V	90 Ah	menaikkan tegangan
Paralel	+ ke +, − ke −; ambil dari kedua bus	12 V	180 Ah	menambah kapasitas
Seri + paralel (4 aki)	dua pasang seri, lalu kedua pasang diparalel	24 V	180 Ah	keduanya sekaligus

DILARANG: menghubungkan kutub + dan kutub − pada aki yang sama
(hubung singkat: kabel panas, percikan, aki dapat meledak)

Gambar 6.19 Aki disambung seri dan paralel: tegangan, kapasitas, dan bahaya hubung singkat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Sambungan seri. Kutub **negatif aki pertama** dihubungkan ke kutub **positif aki kedua**. Listrik ke beban diambil dari dua kutub yang tersisa, yaitu positif aki pertama dan negatif aki kedua. Tegangan kedua aki **dijumlahkan**: dua aki 12 V menjadi 24 V. Karena arus harus melewati kedua aki satu demi satu, **kapasitas tidak bertambah**; ia tetap sebesar kapasitas satu aki. Bayangkan dua tangki air yang ditumpuk: tekanan di dasar bertambah, tetapi volume yang mengalir lewat satu pipa tidak ikut bertambah.

Sambungan paralel. Kutub **positif dihubungkan ke positif**, dan **negatif ke negatif**. Listrik ke beban diambil dari kedua "bus" itu. Sekarang **tegangan tidak berubah** (tetap 12 V), tetapi **kapasitas dijumlahkan**: dua aki 90 Ah menjadi 180 Ah. Seperti dua tangki yang dialirkan bersama: tekanannya sama, tetapi isinya lebih banyak.

Aki juga dapat digabung dengan **seri dan paralel sekaligus**: dua pasang aki dibuat seri, lalu kedua pasang itu diparalel. Empat aki 12 V 90 Ah dengan cara ini memberi 24 V dan 180 Ah.

Beberapa aturan keselamatan mengikuti dari cara kerja ini:

1. **Jangan pernah menghubungkan kutub positif dan negatif pada aki yang sama dengan kabel atau alat logam.** Itu **hubung singkat** (*short circuit*): arus menjadi sangat besar, kabel dan aki panas, percikan muncul, dan aki dapat meledak. Alasannya, tidak ada beban yang membatasi arus.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. **Aki yang diparalel harus sejenis**, sama tegangan, sama ukuran, dan kurang lebih sama umur serta muatannya. Alasannya, aki yang lebih kuat akan "mengisi" aki yang lemah dengan arus besar, sehingga keduanya cepat rusak.
3. **Saat melepas aki, lepas kabel negatif lebih dulu; saat memasang, pasang kabel negatif paling akhir.** Alasannya, pada sistem yang lazim, badan mesin (massa) terhubung ke kutub negatif. Bila kunci pas menyentuh badan mesin saat melepas kabel positif, terjadi hubung singkat. Dengan negatif dilepas lebih dulu, rangkaian sudah terputus.
4. **Aki yang sedang diisi melepaskan gas hidrogen yang mudah meledak, dan cairan aki mengandung asam sulfat.** Jauhkan api dan percikan, pastikan ruang aki berventilasi, dan pakai kacamata serta sarung tangan.

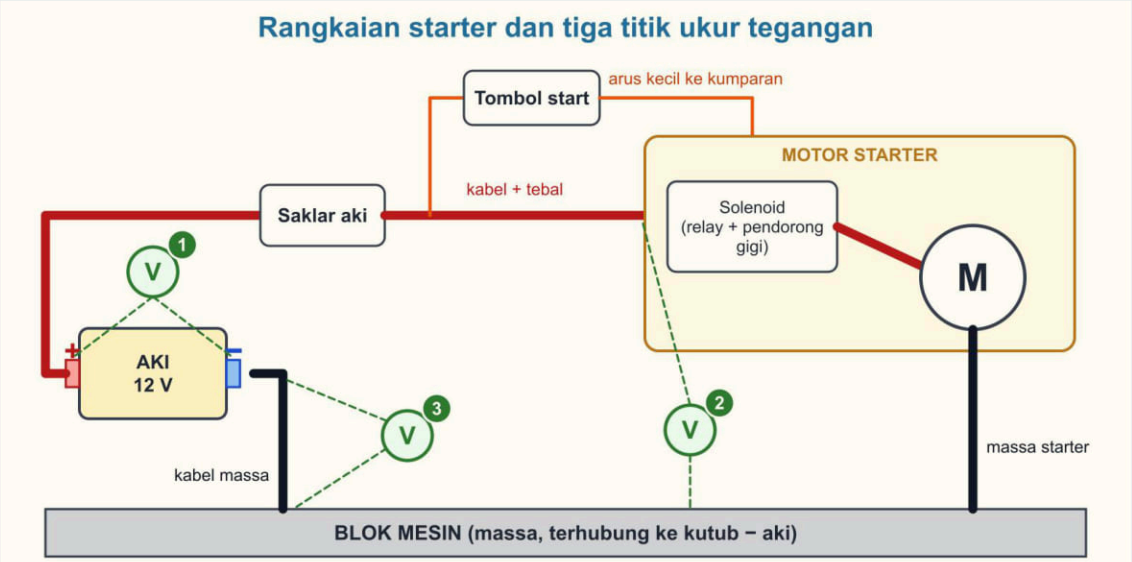
Perawatan aki di kapal ikan pada dasarnya melawan garam dan lembap: bersihkan kerak putih-hijau di klem dengan air hangat, keringkan, lalu olesi gemuk; kencangkan klem; periksa tinggi cairan pada aki yang dapat diisi ulang dengan air aki (bukan air asam baru); dan pastikan pengisian dari alternator atau pengisi aki bekerja.

3. Sistem starter dan membaca gejala "klik"

Starter adalah motor listrik arus searah yang memutar roda gila mesin sampai mesin menyala sendiri. Mesin diesel memerlukan putaran awal yang kuat, sehingga starter menarik arus yang sangat besar, sampai ratusan ampere pada saat berputar. Lihat Gambar 6.20. Alurnya begini. Kamu menekan **tombol start**; arus **kecil** mengalir ke kumparan **solenoid** (relay starter). Solenoid melakukan dua hal: mendorong gigi kecil (pinion) agar mengait roda gila, lalu menutup kontak besar yang mengalirkan arus **besar** dari aki ke motor starter lewat kabel positif yang tebal. Jalur kembali arus adalah **kabel massa**: dari badan starter ke blok mesin, lalu ke kutub negatif aki.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



Titik ukur	Diukur di mana, kapan	Cara membaca hasilnya
1 · saat diam	kutub + dan − aki, mesin belum distart	menunjukkan muatan aki; aki 12 V yang terisi penuh sekitar 12,6 V atau lebih
1 · saat start	kutub aki, tombol start ditekan	turun sedikit (12 V: tetap di atas ±9,6 V) = aki mampu; turun sangat jauh = aki lemah
2 · saat start	terminal + starter ke badan mesin	harus hampir sama dengan titik 1; selisih besar = tegangan hilang di kabel +, sambungan, atau massa
3 · saat start	kutub − aki ke blok mesin	harus mendekati nol; angka besar = hambatan di kabel massa atau baut massa

Gambar 6.20 Rangkaian starter dengan tiga titik ukur tegangan beserta cara membaca hasilnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Karena arusnya sangat besar, **sedikit hambatan saja pada kabel atau sambungan berakibat besar**. Hubungannya: tegangan yang hilang pada suatu hambatan sama dengan arus dikali hambatan. Klem berkerak atau baut massa longgar punya hambatan beberapa persepuluh ohm. Pada arus ratusan ampere, tegangan yang tersisa untuk motor starter turun drastis, sedangkan tegangan di kutub aki tampak baik-baik saja. Itulah sebabnya **mengukur tegangan di tempat yang tepat** lebih berguna daripada menebak.

Gejala yang kamu dengar sudah memberi petunjuk awal:

Gejala	Artinya biasanya
Tidak ada bunyi sama sekali	arus tidak sampai ke solenoid: saklar aki mati, sekring putus, kabel lepas, atau tombol rusak
Satu bunyi "klik", starter diam	solenoid bekerja, tetapi arus besar tidak cukup sampai ke motor: aki lemah, sambungan berhambatan, atau starter rusak
"Klik" cepat berulang-ulang	tegangan aki jatuh begitu solenoid menarik arus, sehingga solenoid lepas lagi: aki sangat lemah atau sambungan buruk
Starter berputar lambat, berat	aki lemah, hambatan di kabel, atau mesin berat diputar (oli kental, ada yang macet)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Starter berputar cepat, tetapi mesin tidak menyala	masalah listrik selesai; periksa bahan bakar dan udara (lihat sub bab 6.6)

Urutan memeriksa yang masuk akal berjalan dari yang paling mudah dan paling sering terjadi ke yang paling sulit:

1. **Lihat dan pegang sambungan** (setelah saklar aki dimatikan): klem berkerak, kabel longgar, kabel panas. Alasannya, ini murah, cepat, dan penyebab terbanyak di kapal yang lembap oleh air laut.
2. **Ukur tegangan aki saat mesin diam** (titik 1). Alasannya, ini menunjukkan muatan aki. Aki 12 V yang membaca jauh di bawah sekitar 12,4 V sudah kurang terisi.
3. **Ukur tegangan aki saat tombol start ditekan** (titik 1 lagi). Alasannya, tegangan "saat diam" bisa menipu: aki yang rusak sering tampak normal saat tidak dibebani, tetapi tegangannya ambruk begitu menarik arus besar. Pada aki 12 V yang sehat, tegangan saat start biasanya turun sekitar 1 sampai 2,5 V dan tetap di atas kira-kira 9,6 V (pada sistem 24 V, di atas kira-kira 19,2 V). Angka ini pedoman umum; patokan resmi ada pada buku petunjuk aki dan mesin.
4. **Ukur tegangan di terminal starter terhadap badan mesin saat start** (titik 2). Bandingkan dengan titik 1. Alasannya, selisihnya adalah tegangan yang hilang sepanjang jalur arus: kabel positif, sambungannya, dan jalur massa.
5. **Ukur tegangan antara kutub negatif aki dan blok mesin saat start** (titik 3). Alasannya, angka ini seharusnya hampir nol; angka besar berarti jalur massa berhambatan. Bila titik 2 jauh lebih rendah daripada titik 1 tetapi titik 3 hampir nol, hambatannya ada di kabel positif atau sambungannya.
6. **Baru bila semua baik, curigai starter atau mesin yang macet.**

Tiga kemungkinan hasilnya mudah diingat. **Titik 1 turun jauh:** aki yang lemah atau rusak. **Titik 1 baik tetapi titik 2 jauh lebih rendah:** tegangan hilang di kabel atau sambungan, jadi bersihkan dan kencangkan. **Titik 1 dan 2 baik dan tegangan cukup, tetapi starter tetap tidak berputar:** barulah starter atau mesin yang dicurigai.

4. Genset: frekuensi, tegangan, dan beban

Genset (generator set) adalah mesin diesel yang memutar **generator** (alternator) penghasil listrik arus bolak-balik. Dalam genset ada tiga hal yang harus dipisahkan, karena masing-masing punya "pengatur" sendiri.

Frekuensi ditentukan oleh putaran. Generator memiliki jumlah kutub tertentu. Putaran dan frekuensi dihubungkan oleh rumus $n = \dfrac{120 \times f}{p}$, dengan n putaran per menit, f frekuensi dalam Hz, dan p jumlah kutub. Alasan rumusnya: pada tiap pasang kutub, satu putaran penuh menghasilkan satu siklus bolak-balik; ada $p/2$ pasang kutub, dan satu menit berisi 60 detik. Generator empat kutub pada 50 Hz berputar $\dfrac{120 \times 50}{4} = 1.500$ putaran per menit. Artinya, **bila putaran mesin turun, frekuensi ikut turun**; keduanya sebanding. Putaran dijaga oleh

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

governor, pengatur yang menyesuaikan pasokan bahan bakar agar putaran tetap.

Tegangan ditentukan oleh arus eksitasi. Generator menghasilkan tegangan karena medan magnet pada rotornya; makin kuat medan, makin tinggi tegangan. Medan itu diatur oleh **AVR** (*automatic voltage regulator*, pengatur tegangan otomatis), yang menambah atau mengurangi **arus eksitasi** agar tegangan tetap 380 V walaupun beban berubah. Jadi governor dan AVR bekerja pada hal yang berbeda: governor menjaga **frekuensi**, AVR menjaga **tegangan**.

Beban ditentukan oleh peralatan yang menyala. Beban diukur dalam **ampere** pada panel, atau dalam **kW**. Pada genset tiga fasa, daya yang diambil beban dihitung dengan $P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos\varphi$. Di sini V adalah tegangan antarfasa (380 V), I arus tiap fasa, dan $\cos\varphi$ **faktor daya**, yaitu ukuran seberapa efektif arus dipakai menjadi kerja, biasanya sekitar 0,8 pada beban motor. Alasan adanya $\sqrt{3}$: pada sistem tiga fasa, tiga tegangan fasa saling bergeser sepertiga siklus, sehingga tegangan antarfasa $\sqrt{3}$ kali tegangan fasa-netral. Kapasitas genset sering ditulis dalam **kVA** (kilovolt-ampere); dikali faktor daya 0,8 menjadi kW. Genset 50 kVA memberi sekitar 40 kW.

Kelebihan beban terjadi ketika arus yang diminta melebihi arus pengenal genset, atau daya yang diminta melebihi kemampuan mesin penggeraknya. Akibatnya berantai: mesin penggerak tidak sanggup, putarannya turun, **frekuensi ikut turun**, mesin berasap hitam karena bahan bakar terbakar tidak sempurna, belitan generator makin panas, dan akhirnya pengaman beban memutus aliran listrik atau mesin mati. Perhatikan satu hal yang sering menjebak: **tegangan bisa tetap normal pada saat genset kelebihan beban**, karena AVR berusaha menjaganya. Jadi tegangan normal **tidak membuktikan** beban aman. Yang harus diperiksa adalah ampere, kW, dan frekuensi. Asap hitam dan putaran turun juga bisa berasal dari **udara pembakaran yang terhambat**, misalnya saringan udara kotor, jadi kelebihan beban bukan satu-satunya kemungkinan.

Motor induksi seperti motor kompresor menarik arus beberapa kali lipat arus kerjanya (sering sekitar lima sampai tujuh kali) pada **saat dihidupkan**, walaupun hanya sekejap. Karena itu beban besar sebaiknya dihidupkan **satu per satu**, bukan serentak, dan genset tidak dianjurkan bekerja terus-menerus mendekati kapasitas penuhnya; pedoman batas beban kerja dibahas pada sub bab 6.4.

Ada pula gejala **tegangan tidak stabil**, yaitu tegangan naik-turun. Cara membedakannya: bila **frekuensi ikut naik-turun**, penyebabnya ada pada mesin penggerak (bahan bakar tersendat, governor tidak stabil, beban berubah-ubah). Bila **frekuensi stabil tetapi tegangan naik-turun**, curigai AVR, eksitasi, atau sambungan yang longgar. Pekerjaan pada genset yang sedang hidup berbahaya: 380 V dapat mematikan, jadi pekerjaan perawatan harus didahului dengan **isolasi energi** seperti dibahas pada sub bab 1.2.

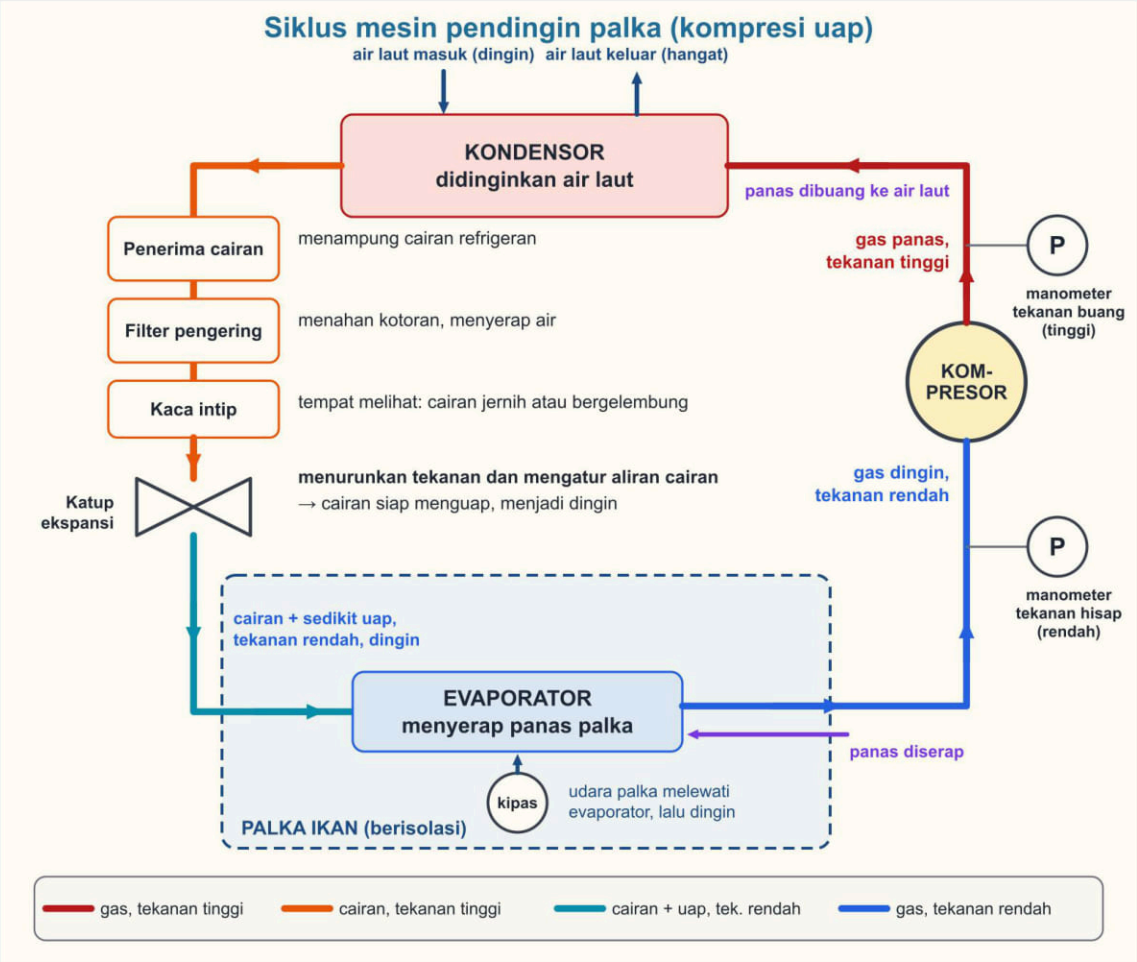
5. Mesin pendingin palka

Ikan segar membusuk cepat bila hangat. Kapal ikan yang berlayar berhari-hari menjaga ikannya dengan **palka berisolasi** yang didinginkan, entah dengan es, mesin pendingin, atau gabungan keduanya. Mesin pendingin tidak "membuat dingin" dari ketiadaan; ia **memindahkan panas**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dari dalam palka ke luar, ke air laut. Cara kerjanya memakai satu kenyataan: **cairan yang menguap menyerap panas**. Kamu merasakannya ketika alkohol menguap di kulit dan terasa dingin. Sebaliknya, uap yang mengembun melepas panas.

Zat yang beredar di dalam mesin pendingin disebut **refrigeran**. Refrigeran dipilih karena mudah menguap pada suhu sangat rendah bila tekanannya rendah, dan mudah mengembun pada suhu air laut bila tekanannya tinggi. Refrigeran beredar dalam pipa tertutup melewati empat bagian utama (Gambar 6.21). Urutannya penting, jadi ikuti panah pada gambar:



Gambar 6.21 Siklus mesin pendingin palka: kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Kompresor** memampatkan gas refrigeran. Gas keluar dengan **tekanan tinggi dan suhu tinggi** menuju kondensor. Alasan: gas yang dimampatkan menjadi panas, dan tekanan tinggi diperlukan agar gas dapat mengembun pada suhu air laut.
2. **Kondensor** didinginkan oleh air laut (atau udara pada unit kecil). Gas melepas panasnya dan **mengembun menjadi cairan** bertekanan tinggi. Panas yang dibawa keluar dari palka akhirnya terbuang ke air laut di sini.
3. Cairan melewati **penerima cairan** (menampung), **filter pengering** (menahan kotoran dan menyerap sisa air), dan **kaca intip** (jendela untuk melihat apakah cairan jernih atau bergelembung).
4. **Katup ekspansi** menurunkan tekanan secara tiba-tiba dan mengatur banyaknya cairan yang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

masuk. Tekanan turun, sebagian cairan menguap, dan refrigeran menjadi **dingin, bercampur cairan dan uap, bertekanan rendah**.

5. **Evaporator**, pipa bersirip di dalam palka, menerima campuran dingin itu. Kipas meniup udara palka melewati sirip; panas dari udara palka diserap refrigeran yang menguap. Udara palka menjadi dingin. Refrigeran keluar sebagai **gas bertekanan rendah** dan kembali ke kompresor. Siklus berulang.

Dari urutan ini muncul dua sisi tekanan. **Sisi tekanan tinggi** berada antara kompresor dan katup ekspansi (kompresor, kondensor, penerima, filter). **Sisi tekanan rendah** berada antara katup ekspansi dan kompresor (evaporator dan pipa isap). Dua **manometer** dipasang di dekat kompresor: **manometer tekanan hisap** (rendah) dan **manometer tekanan buang** (tinggi). Pembacaan keduanya, ditambah kaca intip dan keadaan evaporator, adalah "tanda vital" mesin pendingin. Angka normalnya berbeda untuk tiap refrigeran dan unit, jadi selalu bandingkan dengan plat nama dan buku petunjuk. Tekanan pada manometer biasanya tekanan relatif terhadap udara luar, jadi 0 bar berarti sama dengan tekanan udara sekitar.

> **Pengayaan.** Mengapa tekanan menentukan suhu? Pada tiap refrigeran, suhu didih tergantung tekanan: makin tinggi tekanan, makin tinggi suhu didihnya. Untuk refrigeran R-134a, misalnya, tekanan jenuh sekitar 2,9 bar (mutlak) pada 0 °C dan sekitar 10,2 bar (mutlak) pada 40 °C. Karena itu tekanan rendah di evaporator membuat refrigeran mendidih pada suhu rendah, dan tekanan tinggi di kondensor membuat gas mengembun pada suhu yang masih lebih tinggi daripada air laut, sehingga panas dapat mengalir ke air laut.

Tabel pada Gambar 6.22 merangkum cara membaca gejala. Tiap baris mengikuti satu logika.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Membaca gejala: genset dan mesin pendingin palka

A. Genset: tegangan dan frekuensi dikendalikan oleh dua bagian yang berbeda

Gejala	Biasanya berasal dari	Bagian terkait
Frekuensi turun, mesin melambat, asap hitam	beban terlalu besar, atau udara pembakaran / bahan bakar bermasalah	mesin penggerak, governor
Tegangan naik-turun, frekuensi stabil	eksitasi atau pengatur tegangan bermasalah, sambungan longgar	AVR dan generator
Tegangan dan frekuensi naik-turun bersama	putaran penggerak tidak stabil (bahan bakar tersendat, governor)	mesin penggerak, governor
Tegangan normal, arus melebihi batas	beban berlebih tetap bisa terjadi walau tegangan terjaga	baca ampere dan kW

B. Mesin pendingin palka: bandingkan tekanan dengan angka normal unit itu

Dugaan	Tekanan hisap	Tekanan buang	Kaca intip	Tindakan pertama
Refrigeran kurang (ada kebocoran)	rendah	rendah	bergelembung	cari dan perbaiki bocor, baru isi ulang
Kondensor kotor atau air laut kurang	normal / sedikit naik	tinggi	jernih	periksa pompa dan saringan air laut, bersihkan kondensor
Bunga es tebal di evaporator	rendah	normal / agak rendah	jernih	lakukan defrost, periksa jadwal dan kipas
Kompresor lemah (katup bocor)	tinggi	rendah	jernih	hentikan; minta teknisi menguji kompresor
Filter pengering atau katup ekspansi tersumbat	sangat rendah	normal / rendah	bergelembung atau kosong	cari bagian yang dingin berembun, ganti / bersihkan

Angka normal berbeda tiap refrigeran dan unit: lihat plat nama dan buku petunjuk.

Gambar 6.22 Tabel gejala genset dan mesin pendingin palka beserta dugaan penyebabnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Refrigeran kurang** (karena bocor): cairan tidak memenuhi jalur, sehingga kaca intip bergelembung, tekanan hisap dan tekanan buang sama-sama rendah, dan evaporator hanya dingin di bagian awal. Tindakannya **mencari dan memperbaiki kebocoran**, baru mengisi ulang. Menambah refrigeran tanpa memperbaiki bocor hanya membuang refrigeran, dan menambah refrigeran saat kaca intip sudah jernih dapat menyebabkan isi berlebih.
- **Kondensor kotor atau air laut kurang:** panas tidak dapat dibuang, sehingga **tekanan buang naik**. Kaca intip tetap jernih. Penyebab di kapal: saringan air laut tersumbat, pompa air laut lemah, atau pipa kondensor berkerak atau tumbuh teritip. Tekanan buang yang **normal** berarti kondensor kotor bukan penyebabnya.
- **Bunga es tebal di evaporator:** uap air dari udara palka membeku di sirip. Es adalah penyekat, sehingga panas palka sulit diserap dan suhu palka sulit turun. Tindakannya **pencairan es** (*defrost*), memakai pemanas listrik, gas panas, atau menghentikan kompresor sementara kipas tetap berputar, sesuai petunjuk unit. Defrost harus dilakukan sesuai jadwal; jadwal yang terlewat menimbulkan es tebal.
- **Kompresor lemah** (katup bocor): gas tidak termampatkan dengan baik, sehingga tekanan hisap naik dan tekanan buang rendah. Suhu palka tidak turun walaupun kompresor berputar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **Filter pengering atau katup ekspansi tersumbat:** aliran cairan terhambat, tekanan hisap turun sangat rendah, dan bagian sesudah penyumbat dingin berembun atau tertutup es, sedangkan kaca intip tampak bergelembung atau kosong.

Mesin pendingin dilindungi **pressostat**, saklar tekanan yang menghentikan kompresor bila tekanan buang terlalu tinggi atau tekanan hisap terlalu rendah. Kompresor yang sering mati sendiri bukan harus "dipaksa hidup"; ia sedang memberi tahu ada masalah.

Refrigeran dan lingkungan. Refrigeran lama seperti CFC merusak lapisan ozon, sehingga dihapus menurut Protokol Montreal. Refrigeran HCFC (misalnya R-22) sedang dihapus bertahap. Refrigeran HFC (misalnya R-134a dan R-404A) tidak merusak ozon, tetapi gas rumah kaca yang kuat. Aturan MARPOL Annex VI melarang pelepasan **disengaja** zat perusak ozon ke udara, dan kapal yang tercakup aturan itu wajib menyimpan daftar peralatan dan catatan zat perusak ozon. Karena itu refrigeran **tidak boleh dilepas ke udara**: bila sistem harus dibuka, refrigeran dipompa ke tabung dan dipulihkan. Pekerjaan pada sistem refrigerasi dilakukan oleh orang yang kompeten. Refrigeran cair yang menguap cepat dapat menyebabkan luka beku pada kulit dan mata, jadi pakai kacamata dan sarung tangan. Gas refrigeran umumnya lebih berat daripada udara dan dapat menggantikan oksigen di ruang sempit, sehingga ruang mesin pendingin harus berventilasi baik dan ruang tertutup dimasuki dengan prosedur ruang tertutup (sub bab 1.2). Jangan mengelas atau memakai api terbuka dekat sistem yang bocor, sebab uap refrigeran yang terkena panas tinggi dapat terurai menjadi gas yang beracun. Sebagian kapal ikan besar memakai **amonia** sebagai refrigeran; amonia beracun dan berbau tajam, sehingga bocorannya ditangani menurut prosedur kapal itu dan tidak dicari dengan menghirupnya.

6. Ringkasan

Tiga bagian kelistrikan ini mengikuti satu pola berpikir: **kenali apa yang diatur oleh apa, lalu bandingkan angka dengan normal.** Pada aki, sambungan seri menjumlahkan tegangan dan sambungan paralel menjumlahkan kapasitas. Pada starter, tegangan yang diukur di tiga titik menunjukkan apakah yang lemah aki, sambungan, atau starter. Pada genset, governor menjaga frekuensi, AVR menjaga tegangan, dan beban diperiksa lewat ampere. Pada mesin pendingin, tekanan hisap, tekanan buang, dan kaca intip menunjuk bagian yang bermasalah. Gambar 6.23 di akhir sub bab ini merangkumnya.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Merancang bank aki untuk mesin bantu

Sapri, oiler di KM Tunas Harapan, menyiapkan sistem starter mesin bantu pada Januari 2027. Starter memerlukan 24 V dan pemilik kapal ingin kapasitas gabungan 180 Ah. Di gudang tersedia empat aki identik 12 V 90 Ah. Tentukan susunan aki, tegangan dan kapasitasnya, serta perkiraan lama menyuplai beban tetap 12 A. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Kebutuhan tegangan 24 V, sedangkan satu aki 12 V. Perlu **dua aki seri** agar 12 + 12 = 24 V.
2. Dua aki seri hanya memberi 90 Ah. Kebutuhan 180 Ah memerlukan dua pasang seri itu, yang **diparalel**, sebab 90 + 90 = 180 Ah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Sambungan: pasang A, yaitu aki 1 dan 2, dengan kutub − aki 1 ke kutub + aki 2. Pasang B, yaitu aki 3 dan 4, dengan cara sama. Lalu hubungkan **+ aki 1 ke + aki 3** dan **− aki 2 ke − aki 4**. Ambil keluaran dari + aki 1 (atau 3) dan − aki 2 (atau 4).
4. Periksa banyak aki: 2 seri × 2 paralel = 4 aki, sesuai.
5. Lama menyuplai beban 12 A secara teori: $\frac{180\ \text{Ah}}{12\ \text{A}} = 15$ jam. Pada kenyataannya lebih singkat, karena aki tidak boleh dikosongkan sampai habis dan kapasitasnya turun pada aki tua.
6. Selesai menyambung, pasang kabel negatif **terakhir** dan periksa tidak ada kutub + dan − yang saling tersentuh.

Jawaban: dua pasang aki, tiap pasang seri, kedua pasang diparalel; hasilnya 24 V dan 180 Ah, dengan lama pakai teoretis 15 jam pada 12 A.

Contoh 2 — Aki tampak baik saat diam, tetapi starter tidak berputar

Salman, masinis jaga di KM Samudra Jaya, menekan tombol start mesin bantu 12 V pada Februari 2027. Terdengar satu "klik" dan starter tidak berputar. Klem aki bersih dan baut massa kencang. Ia mengukur tegangan: aki saat diam 12,7 V; kutub aki saat tombol start ditekan 7,9 V; terminal starter terhadap badan mesin saat start 7,7 V. Tentukan kesimpulan dan tindakannya. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Titik 1 saat diam: 12,7 V. Ini wajar bagi aki yang terisi, tetapi angka saat diam **belum membuktikan** aki mampu memikul beban.
2. Titik 1 saat start: 7,9 V. Penurunan: 12,7 − 7,9 = 4,8 V, dan angka 7,9 V jauh di bawah sekitar 9,6 V yang masih wajar bagi aki 12 V sehat saat start. Penurunan sebesar itu jauh melampaui penurunan aki sehat (sekitar 1 sampai 2,5 V).
3. Titik 2 saat start: 7,7 V. Selisih dengan titik 1: 7,9 − 7,7 = 0,2 V. Selisih sekecil itu berarti **kabel, sambungan, dan jalur massa tidak bermasalah**.
4. Simpulkan: tegangan "ambruk" di kutub aki itu sendiri, bukan di kabel. Aki sudah lemah atau rusak, walaupun tegangan diamnya tampak normal.
5. Tindakan: ganti aki atau uji dengan aki lain yang baik, lalu periksa mengapa aki tidak terisi (alternator atau pengisi). Membongkar starter belum perlu.

Jawaban: aki lemah atau rusak. Tegangan saat diam tidak cukup untuk menilai aki, dan kabel serta sambungan baik karena selisih kutub aki dengan terminal starter hanya 0,2 V.

Contoh 3 — Menambah beban pada genset

Burhan, KKM KM Sinar Bahari, memiliki genset 50 kVA, 380 V, 50 Hz, empat kutub, dengan faktor daya 0,8 (Maret 2027). Beban yang menyala: kompresor palka 7,5 kW, kipas evaporator 1,5 kW, pompa air laut kondensor 2,2 kW, pompa air tawar 3,0 kW, penggulung tali hidrolik 11 kW, dan lampu serta peralatan lain 4,0 kW. Pemilik ingin menambah kompresor kedua 7,5 kW. Kapal memakai pedoman batas kerja 80 persen dari daya genset. Tentukan apakah penambahan itu layak, arus yang mengalir, dan jelaskan putaran bila frekuensi terbaca 48,5 Hz. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Daya genset: 50 kVA × 0,8 = 40 kW. Batas kerja 80 persen: 40 × 0,8 = 32 kW.
2. Beban sekarang: 7,5 + 1,5 + 2,2 + 3,0 + 11 + 4,0 = 29,2 kW. Ini di bawah 32 kW, jadi aman.
3. Beban setelah kompresor kedua: 29,2 + 7,5 = 36,7 kW. Angka ini masih di bawah 40 kW, tetapi **di atas batas kerja 32 kW**.
4. Arus pada beban baru: $I = \dfrac{36.700}{\sqrt{3} \times 380 \times 0{,}8} \approx 69{,}7$ A. Arus pengenal genset: $\dfrac{50.000}{\sqrt{3} \times 380} \approx 76{,}0$ A. Arus berjalan memang di bawah pengenal, tetapi arus **saat motor kompresor dihidupkan** akan jauh lebih besar.
5. Putaran saat 48,5 Hz: $n = \dfrac{120 \times 48{,}5}{4} = 1.455$ rpm, turun 45 rpm dari 1.500 rpm. Frekuensi turun karena putaran mesin turun, bukan karena tegangan.
6. Keputusan: menambah kompresor kedua yang ikut berjalan serentak **tidak layak** menurut pedoman 80 persen. Pilihannya: kompresor kedua dijadikan cadangan (bergantian), atau beban lain dikurangi saat keduanya dibutuhkan, dan keduanya tidak dihidupkan bersamaan.

Jawaban: beban baru 36,7 kW (arus ±69,7 A) melampaui batas kerja 32 kW, sehingga dua kompresor tidak dijalankan bersamaan. Frekuensi 48,5 Hz berarti putaran 1.455 rpm.

Contoh 4 — Menilai mesin pendingin dari tekanan

Rusli, oiler KM Pelita Nusantara, mencatat keadaan mesin pendingin palka pada April 2027 karena suhu palka naik pelan-pelan. Menurut buku petunjuk, tekanan hisap normal 1,8–2,6 bar dan tekanan buang normal 14–17 bar. Pembacaan: tekanan hisap 2,3 bar; tekanan buang 21 bar; kaca intip jernih; evaporator bersih tanpa bunga es tebal (defrost dilakukan sesuai jadwal); arus kompresor sedikit di atas biasanya. Tentukan dugaan penyebab dan tindakan pertama. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Bandingkan tiap angka dengan normal. Tekanan hisap 2,3 bar ada di dalam rentang 1,8–2,6. Tekanan buang 21 bar **di atas** rentang 14–17 (selisih sekitar 4 bar dari batas atas).
2. Kaca intip jernih: refrigeran cair cukup, jadi **bukan** kekurangan refrigeran. Tekanan hisap normal juga tidak menunjuk ke kekurangan refrigeran atau evaporator tertutup es.
3. Evaporator bersih: bukan masalah es.
4. Yang tersisa dari tabel gejala: tekanan buang tinggi dengan kaca jernih adalah ciri **panas tidak terbuang di kondensor**. Arus kompresor yang naik sejalan, sebab kompresor melawan tekanan lebih tinggi.
5. Tindakan pertama: periksa **sisi air laut kondensor**, yaitu saringan, aliran, dan pompa air laut, lalu bersihkan kondensor sesuai petunjuk. Tidak perlu menambah refrigeran.
6. Setelah dibersihkan, catat ulang tekanan buang dan pastikan kembali ke 14–17 bar.

Jawaban: kondensor kotor atau aliran air laut kurang; periksa saringan, pompa, dan kondensor sisi air laut lebih dulu, bukan menambah refrigeran.

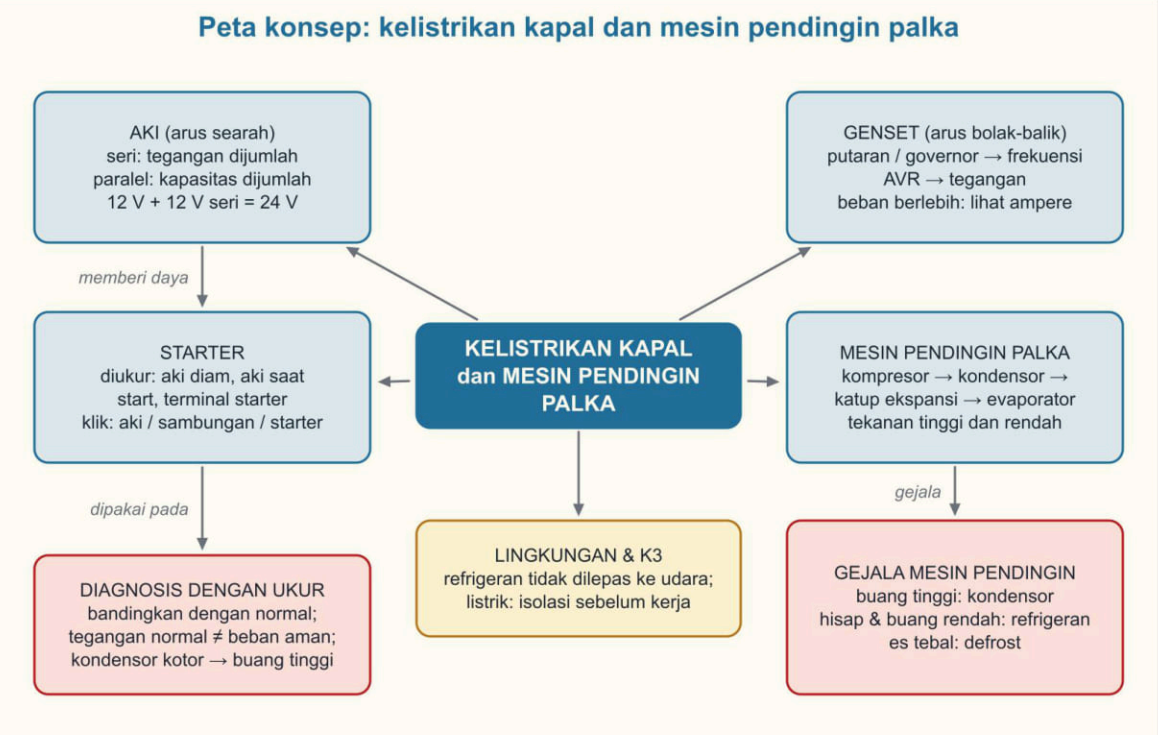
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Aki:** seri menjumlahkan **tegangan** (kapasitas tetap); paralel menjumlahkan **kapasitas** (tegangan tetap). Jangan hubungkan + dan − pada aki yang sama.
- **Starter:** ukur aki saat diam, aki saat start, dan terminal starter saat start. Aki turun jauh = aki lemah; selisih besar ke terminal starter = hambatan di kabel atau sambungan.
- **Genset:** putaran (governor) menentukan frekuensi; AVR menentukan tegangan; beban diperiksa lewat ampere dan kW. Tegangan normal tidak membuktikan beban aman.
- **Mesin pendingin:** kompresor, kondensor, katup ekspansi, evaporator; sisi tekanan tinggi dan rendah. Bandingkan tekanan hisap, tekanan buang, dan kaca intip dengan angka normal.
- **Lingkungan dan K3:** refrigeran tidak dilepas ke udara; isolasi listrik sebelum bekerja.

Gambar 6.23 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 6.23 Peta konsep kelistrikan kapal dan mesin pendingin palka. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal kelistrikan dan mesin pendingin:

1. **Tentukan bagiannya:** aki, starter, genset, atau mesin pendingin. Tiap bagian punya aturan sendiri.
2. **Catat semua angka dan satuannya**, lalu bandingkan dengan nilai normal yang diberikan. Soal biasanya menyediakan angka normal; manfaatkan.
3. **Cari "pengaturnya".** Frekuensi diatur putaran, tegangan diatur AVR; tekanan buang dipengaruhi kondensor, tekanan hisap dipengaruhi evaporator dan jumlah refrigeran.
4. **Untuk gambar rangkaian**, telusuri dari kutub: ke mana kabel dari tiap kutub berujung, dan apakah keluaran diambil dari ujung-ujung rangkaian.
5. **Pilih tindakan yang mengatasi penyebab**, bukan gejala: perbaiki bocor sebelum mengisi, bersihkan sambungan sebelum mengganti aki, kurangi beban sebelum mengutak-atik governor.

Jebakan khas pada soal ini:

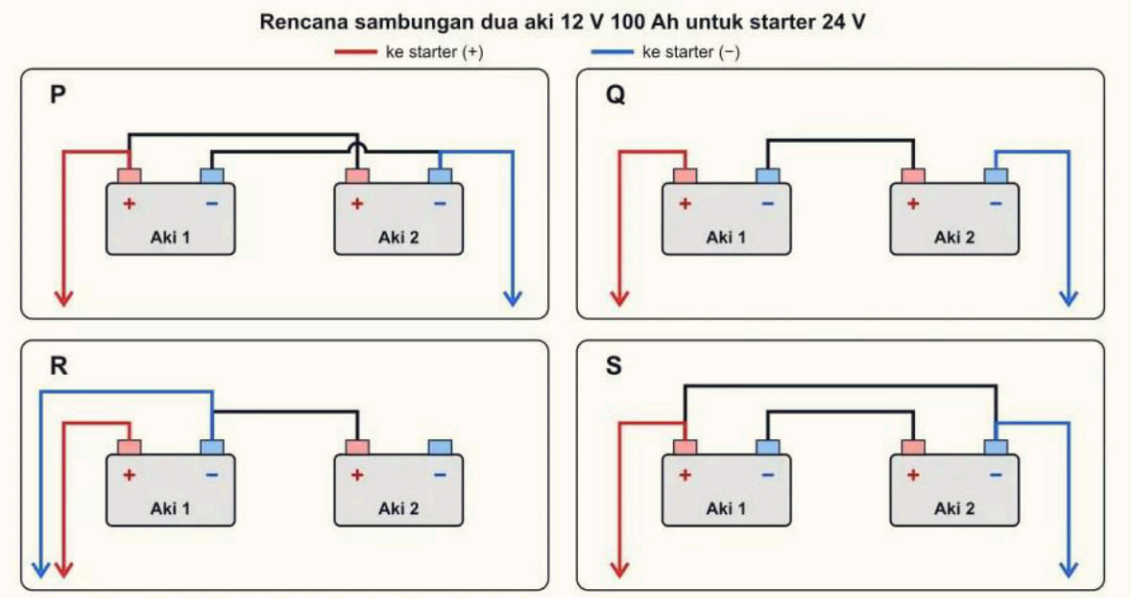
- **Menyamakan seri dengan paralel:** mengira dua aki 12 V yang diparalel menghasilkan 24 V, atau mengira kapasitas besar menggantikan tegangan.
- **Sambungan yang tampak "tersambung" tetapi keluarannya diambil dari satu aki saja.**
- **Tegangan normal dianggap beban aman**, padahal AVR menjaga tegangan walau genset kelebihan beban.
- **Frekuensi dan tegangan tertukar** sebagai tanggung jawab governor dan AVR.
- **Kondensor kotor dianggap menurunkan tekanan**, padahal tekanan buang justru naik; dan tekanan buang normal berarti kondensor bukan penyebab.
- **Menambah refrigeran** sebagai jawaban semua masalah, padahal kaca intip jernih atau penyebabnya lain.
- **Aki dinilai dari tegangan saat diam saja**, tanpa melihat tegangan saat start.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyajikan beberapa rencana sambungan dua aki untuk keperluan starter. Pakai bagian "Aki dan cara menyambungnya" pada Konsep inti bagian 2 dan telusuri tiap kabel dari kutubnya; perhatikan juga dari mana keluaran ke starter diambil.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

►. Motor starter mesin bantu KM Bunga Laut (2027) memerlukan tegangan 24 V. Di kapal tersedia dua aki 12 V 100 Ah yang baru diisi penuh. Oiler Anto membuat empat rencana sambungan seperti pada gambar (P, Q, R, S) dan meminta masinis memilih yang benar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Rencana yang tepat beserta alasannya adalah ....



A. P, karena kedua aki tersambung dan keluarannya 24 V 200 Ah
B. P, karena kapasitas 200 Ah membuat starter berputar lebih kuat
C. R, karena kedua aki sudah tersambung seri dengan kabel penghubung
D. Q, karena kedua aki tersambung seri dan keluarannya 24 V 100 Ah
E. S, karena kutub positif dan negatif kedua aki saling terhubung

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Sambungan seri (kutub − aki 1 ke kutub + aki 2, keluaran dari + aki 1 dan − aki 2) menjumlahkan tegangan: 12 + 12 = 24 V, kapasitas tetap 100 Ah. Sambungan paralel (+ ke +, − ke −) menghasilkan 12 V dengan kapasitas 200 Ah.

Langkah:

1. P: + ke + dan − ke − → paralel → 12 V 200 Ah.
2. Q: − aki 1 ke + aki 2, keluaran + aki 1 dan − aki 2 → seri → 24 V 100 Ah.
3. R: ada penghubung seri, tetapi keluaran diambil dari + dan − aki 1 saja → 12 V.
4. S: + aki 1 ke − aki 2 dan − aki 1 ke + aki 2 → kedua aki terhubung singkat (berbahaya).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: paralel menghasilkan 12 V, bukan 24 V.
- **B.** ✗ Jebakan: kapasitas besar tidak menggantikan tegangan; starter 24 V tetap kekurangan tegangan.
- **C.** ✗ Jebakan: penghubungnya seri, tetapi kabel ke starter diambil dari satu aki sehingga tegangannya 12 V.
- **D.** ✓ Seri dengan keluaran dari ujung-ujung rangkaian → 24 V.
- **E.** ✗ Kutub yang berlawanan dihubungkan dua kali → hubung singkat, aki panas dan dapat meledak.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu bagiannya (genset atau mesin pendingin), apa yang diatur oleh apa, dan angka normalnya, lalu cocokkan dengan pernyataan.

1. Genset KM Putra Samudra (3 fasa, 380 V, 50 Hz, 1.500 rpm; 2027) melayani mesin pendingin palka dan lampu. Setiap kali kompresor mesin pendingin hidup, voltmeter tetap menunjukkan 380 V, tetapi frekuensi turun dan bertahan pada 47 Hz, suara mesin genset terdengar melambat, dan knalpotnya berasap hitam. Saat kompresor mati, frekuensi kembali 50 Hz.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Turunnya frekuensi menunjukkan putaran mesin penggerak genset turun karena tenaganya tidak mampu mengikuti tambahan beban.	○	○
Asap hitam dan putaran yang turun dapat berasal dari beban berlebih atau udara pembakaran yang terhambat, misalnya saringan udara kotor.	○	○
Karena tegangan tetap 380 V, genset tidak kelebihan beban dan masalahnya hanya pada governor.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Suhu palka KM Bina Usaha (2027) sulit turun di bawah 2 °C, padahal biasanya −1 °C. Masinis mencatat hasil pemeriksaan mesin pendingin palka:

Bagian	Hasil pemeriksaan
Evaporator di palka	tertutup bunga es tebal
Kipas evaporator	berputar normal
Kaca intip jalur cairan	jernih, tanpa gelembung
Tekanan kondensor	15 bar (normal 14–16 bar)
Pencairan bunga es (defrost) terakhir	5 hari lalu (jadwal: setiap 2 hari)

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Bunga es tebal menghambat perpindahan panas dari udara palka ke evaporator, sehingga perlu dilakukan defrost.	○	○
Karena suhu sulit turun, refrigeran perlu segera ditambah walaupun kaca intip jernih tanpa gelembung.	○	○
Penyebab utama masalah ini adalah kondensor yang kotor oleh kerak air laut.	○	○

Kunci singkat: 1. 1B 2B 3S 2. 1B 2S 3S

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa tegangan genset yang masih normal tidak membuktikan bahwa genset itu tidak kelebihan beban?
- Bila tekanan buang mesin pendingin tinggi tetapi kaca intip jernih, dapatkah kamu menyebut dua tempat yang harus kamu periksa lebih dulu dan satu tindakan yang tidak perlu dilakukan?
- **Yang harus kuingat:** seri menjumlahkan tegangan, paralel menjumlahkan kapasitas; ukur tegangan di titik yang tepat dan bandingkan dengan normal; governor menjaga frekuensi, AVR menjaga tegangan; mesin pendingin dibaca dari tekanan hisap, tekanan buang, dan kaca intip.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 6.5: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-6.5

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab 6.6 · Menelusuri gangguan sistem pendingin, bahan bakar, dan pompa

SMKTKPI-6.6

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu memahami **pengoperasian dan perawatan mesin bantu**, termasuk pompa dan sistem pendukung mesin. Dalam praktiknya, hal itu muncul sebagai gangguan: alarm suhu berbunyi di tengah perjalanan, mesin tersendat lalu mati, atau pompa berputar tetapi tidak mengeluarkan air. Soal akan menceritakan keadaan itu lengkap dengan catatan, angka manometer, atau gambar sistem. Lalu soal bertanya **dugaan yang paling kuat** atau **langkah yang paling tepat**. Kata kunci pada soal ini adalah **bukti** (angka atau tanda yang menunjukkan letak masalah), **urutan** (apa yang dikerjakan lebih dulu), dan **penyebab** (bukan sekadar gejala).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyusun penelusuran gangguan dengan urutan gejala, kemungkinan, bukti, dan tindakan, serta mengubah satu hal pada satu waktu;
- menunjukkan letak gangguan pada sistem pendingin air tawar dengan membaca manometer sisi air laut dan keadaan komponennya;
- menjelaskan akibat air dan udara dalam sistem bahan bakar, serta menyusun langkah pencerat air dan *bleeding*;
- menjelaskan mengapa pompa sentrifugal harus diisi air (*priming*) dan menelusuri penyebab pompa tidak menghisap;
- membaca gejala tekanan oli turun, sistem hidrolik yang lambat, dan getaran di buritan.

Educational Institutions

◆ KONSEP INTI

Pada pukul tiga dini hari, di tengah perjalanan menuju fishing ground, alarm suhu air pendingin mesin induk berbunyi. Kapal baru akan tiba enam jam lagi. Masinis jaga punya dua pilihan: menebak dan mengganti apa saja yang ada di gudang, atau menelusuri gangguan dengan teliti. Pilihan pertama sering membuang waktu, suku cadang, dan malah menimbulkan gangguan baru. Pilihan kedua adalah kebiasaan pelaut mesin yang baik: bertindak berdasarkan **bukti**. Sub bab ini mengajarkan cara berpikir itu, lalu menerapkannya pada empat sistem yang paling sering bermasalah di kapal ikan: pendingin, bahan bakar, pompa, serta oli dan hidrolik.

1. Metode penelusuran gangguan

Penelusuran yang baik mengikuti urutan **gejala, kemungkinan, bukti, tindakan**. Langkahnya, beserta alasan masing-masing:

1. **Amankan dulu.** Bila alarm menandakan bahaya bagi mesin (suhu sangat tinggi, tekanan oli

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

sangat rendah), kurangi beban atau hentikan mesin menurut prosedur, dengan persetujuan anjungan. Alasannya, merusak mesin akan memperburuk keadaan lebih jauh daripada keterlambatan beberapa menit. Beri tahu KKM atau masinis kepala.

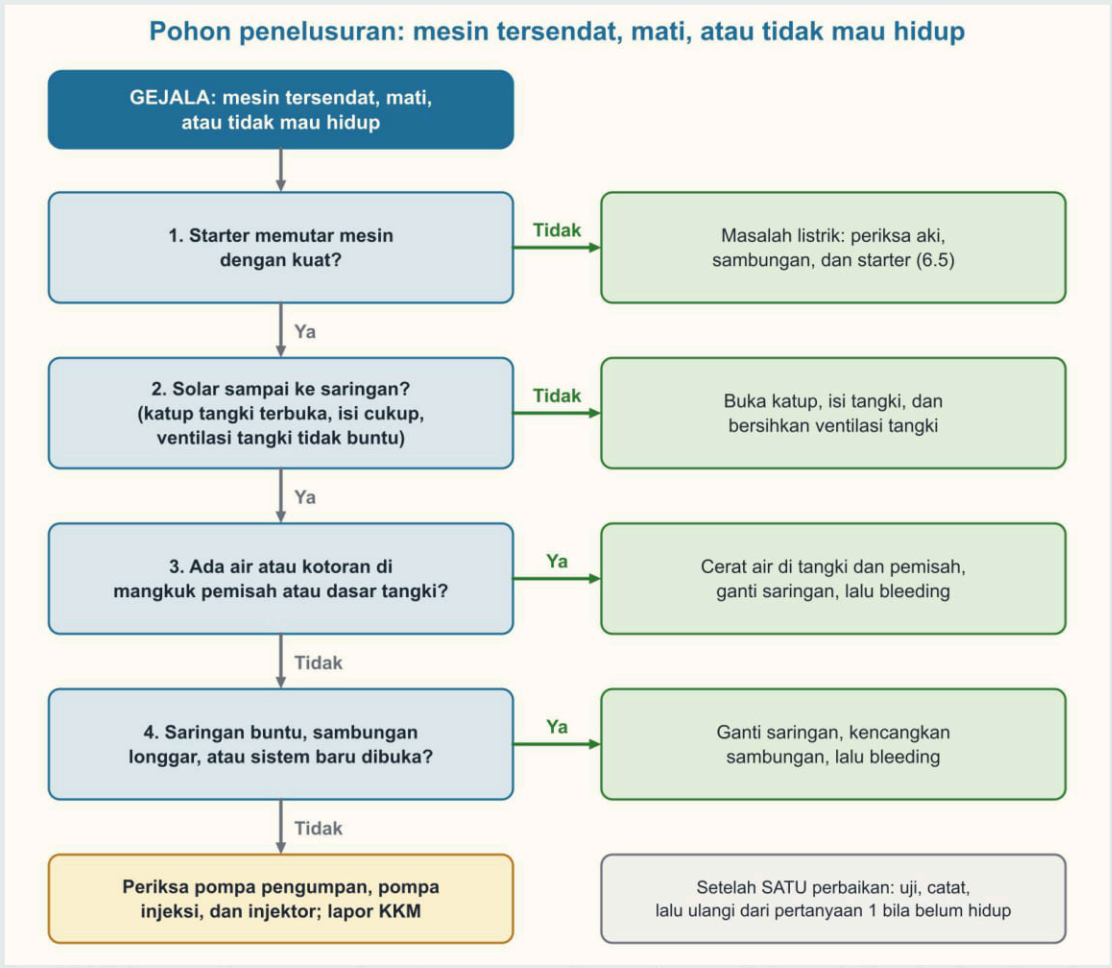
2. **Kumpulkan fakta.** Catat gejala, jam kejadian, angka alat ukur, dan **apa yang baru berubah**: baru ganti saringan, baru mengisi solar, baru memperbaiki sesuatu, atau cuaca buruk. Alasannya, penyebab sering ada pada perubahan terakhir.
3. **Susun daftar kemungkinan**, urut dari yang paling mungkin dan paling mudah diperiksa. Alasannya, memeriksa katup yang tertutup lebih cepat daripada membongkar pompa.
4. **Uji dengan bukti.** Ukur, lihat, dengar, raba, lalu bandingkan dengan nilai normal. Satu angka belum cukup; bandingkan dengan catatan hari-hari sebelumnya (tren). Alasannya, alat ukur pun dapat salah, jadi kecurigaan terhadap termometer harus dibuktikan dengan pembacaan kedua, bukan diputuskan sepihak.
5. **Ubah satu hal pada satu waktu**, lalu uji ulang. Alasannya, bila dua hal diubah sekaligus dan masalah hilang, kamu tidak tahu mana penyebabnya, dan masalah yang sama dapat kembali.
6. **Ingat bahwa penyebab bisa lebih dari satu.** Bila satu perbaikan belum menyelesaikan gejala, lanjutkan penelusuran; jangan berhenti pada penyebab pertama yang ditemukan.
7. **Catat** apa yang ditemukan dan dilakukan di buku harian mesin. Alasannya, catatan membantu jaga berikutnya dan perawatan terencana.

Tiga kebiasaan buruk yang harus dihindari: **menukar suku cadang tanpa bukti**, **menambah cairan tanpa mencari mengapa ia berkurang**, dan **mengabaikan alarm** atau mematikannya agar tenang.

Sebagai contoh, Gambar 6.24 menunjukkan **pohon penelusuran** untuk mesin yang tersendat, mati, atau tidak mau hidup. Tiap pertanyaan menyingkirkan satu kelompok kemungkinan, dari yang paling mudah diperiksa. Isi pertanyaan 2 sampai 4 dibahas pada bagian 3.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan



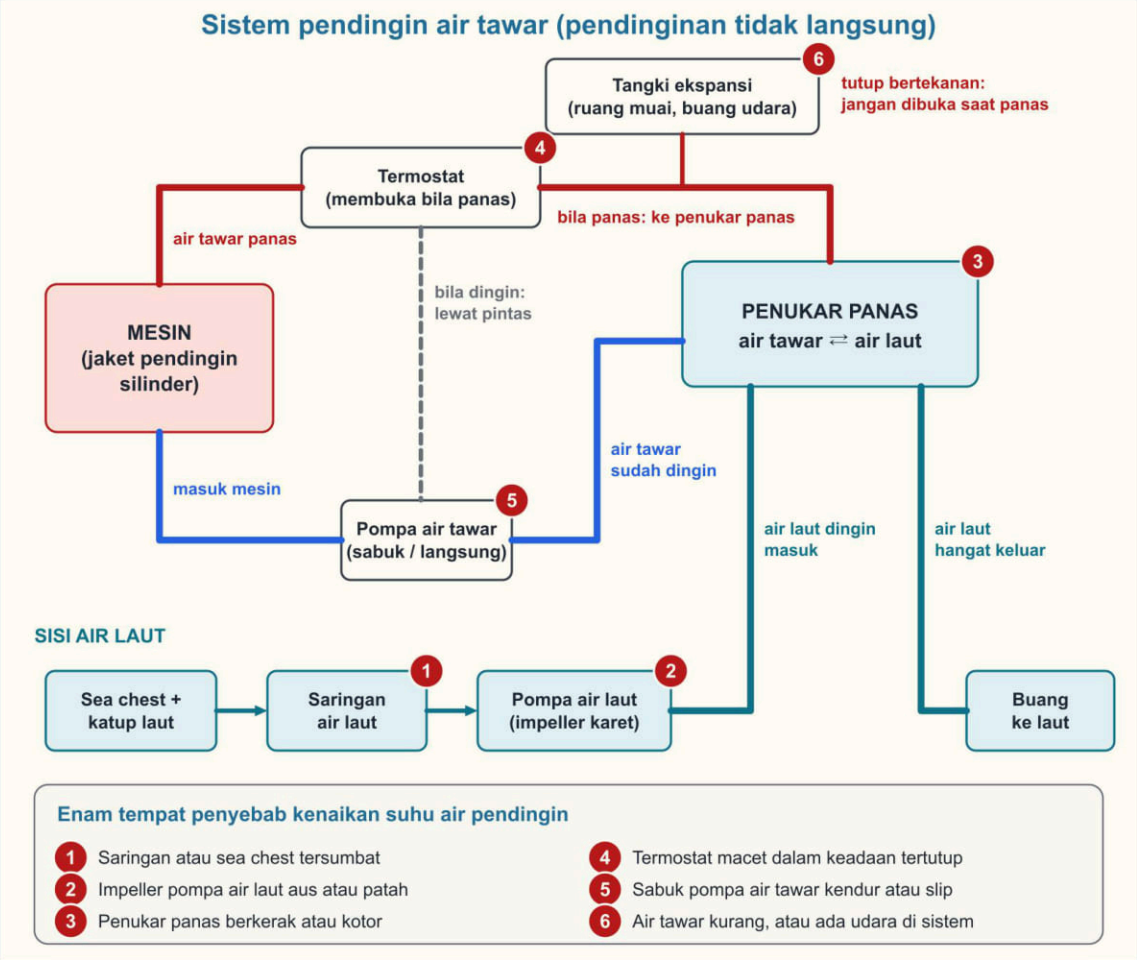
Gambar 6.24 Pohon penelusuran untuk mesin yang tersendat, mati, atau tidak mau hidup. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Sistem pendingin air tawar

Mesin diesel menghasilkan panas yang harus dibuang. Pada banyak mesin induk dan genset kapal ikan, digunakan **pendinginan tidak langsung** (Gambar 6.25). Air tawar, yang sudah diberi bahan penghambat karat, beredar menyerap panas dari mesin. Air tawar panas itu didinginkan di **penukar panas** oleh air laut. Air laut tidak masuk ke dalam mesin karena garamnya merusak dan mengendap di saluran. Jadi ada dua jalur yang saling bersinggungan hanya di penukar panas.



Gambar 6.25 Sistem pendingin air tawar dengan sisi air laut dan enam tempat penyebab kenaikan suhu. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Sisi air laut. Air laut masuk dari **sea chest** (kotak penampung di lambung dengan katup laut), melewati **saringan** yang menahan sampah, rumput laut, dan plastik, lalu dihisap **pompa air laut**. Pompa kecil pada kapal ikan sering berupa **pompa impeller karet**: kipas karet lentur yang bila tidak terendam air atau sudah aus tidak lagi memompa dengan baik. Air laut mengalir melalui penukar panas, mengambil panas dari air tawar, lalu **dibuang ke laut**. Kamu bisa memeriksa aliran ini secara langsung dengan melihat apakah air hangat keluar lancar dari lubang buang di lambung.

Sisi air tawar. Pompa air tawar, digerakkan oleh sabuk atau langsung oleh mesin, mendorong air melewati jaket pendingin mesin. Air yang keluar dari mesin melewati **termostat**, yaitu katup yang menutup bila mesin masih dingin sehingga air memutar lewat jalur **pintas** (*bypass*) dan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

mesin cepat mencapai suhu kerja. Bila air sudah panas, termostat membuka dan mengalirkan air ke penukar panas. Di dekatnya ada **tangki ekspansi**, yang memberi ruang bagi air yang memuai saat panas, menjadi tempat udara keluar dari sistem, dan menjadi tempat menambah air. Tutupnya bertekanan. **Jangan pernah membuka tutup tangki ekspansi atau radiator saat mesin panas**: air bertekanan dapat menyembur sebagai uap dan melepuhkan kulit. Tunggu sampai dingin dan bukalah perlahan.

Membaca manometer sisi air laut. Dua alat ukur memberi petunjuk letak masalah. **Manometer vakum** di sisi hisap pompa menunjukkan seberapa kuat pompa "menarik" air. **Manometer tekanan** di sisi buang menunjukkan seberapa kuat pompa "mendorong". Bandingkan keduanya dengan nilai normal:

Pembacaan	Artinya
Vakum hisap **tinggi**, tekanan buang rendah	ada hambatan **sebelum pompa**: sea chest, katup, atau saringan tersumbat
Vakum hisap normal atau rendah, tekanan buang **tinggi**, aliran keluar lemah	ada hambatan **sesudah pompa**: penukar panas tersumbat atau katup buang tertutup
Vakum hisap normal atau rendah, tekanan buang **rendah**	**pompa sendiri** kurang mampu: impeller aus atau patah, atau pompa menghisap udara

Alasannya mengikuti aliran air. Bila jalan masuk sempit, pompa harus menarik lebih keras (vakum naik) dan air yang sampai ke buang lebih sedikit. Bila jalan keluar sempit, air menumpuk di depan hambatan sehingga tekanan buang naik. Bila pompa lemah, ia tak mampu menarik maupun mendorong dengan baik.

Ada enam tempat penyebab kenaikan suhu air pendingin (nomor pada Gambar 6.25): **(1)** saringan atau sea chest tersumbat; **(2)** impeller pompa air laut aus atau patah; **(3)** penukar panas berkerak atau kotor; **(4)** termostat macet dalam keadaan tertutup; **(5)** sabuk pompa air tawar kendur atau slip (permukaannya mengilap dan berdecit); **(6)** air tawar berkurang karena kebocoran, atau ada udara dalam sistem. Tambahan di luar sistem pendingin: **beban mesin terlalu besar**, misalnya baling-baling terlilit atau kapal menarik beban berat. Tindakan umumnya: kurangi putaran mesin (dengan persetujuan anjungan) agar panas berkurang, lalu telusuri penyebab dengan bukti. **Menambah air** hanya dilakukan bila tinggi air di tangki ekspansi memang kurang, setelah mesin dingin, dan dilanjutkan dengan mencari mengapa air berkurang. Air tangki yang sudah penuh berarti masalahnya bukan jumlah air.

Dua catatan keselamatan di sisi air laut. Sebelum membuka saringan air laut, **tutup dulu katup laut**; lupa menutupnya membuat air laut masuk ke kapal. Setelah selesai, pasang tutup dengan paking yang baik dan buka kembali katupnya sambil memeriksa tidak ada rembesan. Bila impeller karet diganti, cari dan keluarkan serpihan impeller lama; serpihan itu bisa terbawa dan menyumbat penukar panas.

3. Sistem bahan bakar: air, udara, dan saringan

Alur solar menuju mesin kira-kira begini: **tangki dasar** (penyimpan utama) dipompa ke **tangki**

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

harian, yang menjadi sumber langsung mesin; dari sana solar melewati **pemisah air** dan **saringan kasar**, dihisap **pompa pengumpan**, melewati **saringan halus**, masuk **pompa injeksi**, lalu disemprotkan **injektor** ke silinder. Solar berlebih kembali lewat pipa balik ke tangki. Pohon penelusuran pada Gambar 6.24 (bagian 1) memakai alur ini.

Kunci pertama adalah membedakan masalah **listrik** dari masalah **bahan bakar**. Bila starter berputar dengan kuat tetapi mesin tidak menyala, listriknya baik; periksa bahan bakar dan udara. Bila starter lemah atau berbunyi "klik", masalahnya listrik (sub bab 6.5).

Air dalam solar. Air lebih berat daripada solar, jadi ia **mengendap di dasar tangki**. Air itu berasal dari embun di dinding tangki yang setengah kosong, dari solar yang diisi di tempat dengan kualitas buruk, atau dari air hujan dan air laut yang masuk lewat lubang pengisi atau pipa ventilasi. Air membahayakan mesin: ia berkarat, membuat pompa injeksi dan injektor tidak terlumasi baik dan cepat rusak, dan menyebabkan mikroba tumbuh pada batas antara air dan solar hingga membentuk lendir yang menyumbat saringan. Karena itu air harus **dicerat** (dikuras lewat keran di titik terendah) secara berkala menurut jadwal kapal, mulai dari tangki, dan **pemisah air** dikuras bila air tampak di mangkuk kacanya. Pencerat hanya di pemisah belum cukup bila sumber air, yaitu endapan di dasar tangki, masih menyimpan air: air itu akan terbawa lagi. Cuaca buruk memperbesar risiko, sebab oleng yang keras mengaduk endapan air dan kotoran dari dasar tangki sehingga ikut terisap.

Udara dalam sistem. Gas yang termampatkan tidak dapat "mendorong" seperti cairan. Pompa injeksi yang berisi udara tidak dapat membangun tekanan yang cukup, sehingga mesin sulit hidup, tersendat, atau mati. Udara masuk ketika tangki habis, saringan dibuka atau diganti, sambungan longgar atau retak pada sisi hisap, atau ventilasi tangki tersumbat sehingga terjadi vakum. Cara mengeluarkannya disebut **bleeding** (membuang udara):

1. **Pastikan ada solar dan katup tangki terbuka.** Alasannya, udara tidak akan habis bila sumbernya kosong.
2. **Longgarkan sekrup pembuang udara** pada saringan atau pompa (sesuai petunjuk mesin) dan **pompa solar dengan pompa tangan** (*hand primer*) sampai solar yang keluar bebas gelembung. Alasannya, udara terdorong keluar oleh solar.
3. **Kencangkan sekrup mulai dari bagian yang paling dekat tangki menuju pompa injeksi.** Alasannya, udara di bagian hilir ikut terdorong maju dan tidak terjebak.
4. **Hidupkan mesin.** Jangan memutar starter terlalu lama sekali jalan; beri jeda agar aki dan starter tidak panas. Bila mesin belum menyala, ulangi bleeding.
5. **Periksa kebocoran dan bersihkan solar yang tumpah.** Tampung solar dengan wadah agar tidak jatuh ke got kapal, karena minyak di got adalah persoalan pencemaran dan kebakaran. Jangan melonggarkan pipa tekanan tinggi pada injektor kecuali buku petunjuk menyuruh; semprotan solar bertekanan tinggi dapat menembus kulit.

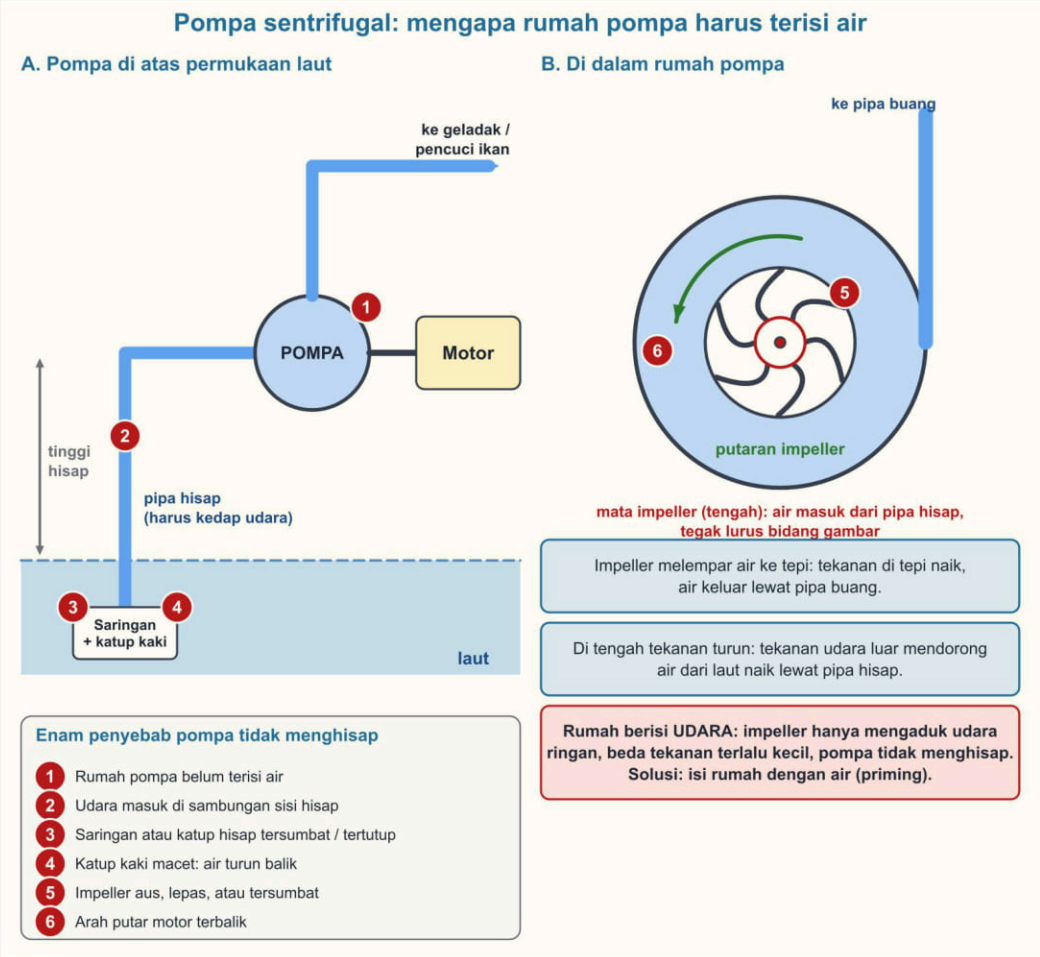
Saringan solar harus diganti sesuai jam pakai atau bila indikatornya menunjukkan buntu. Gejala saringan buntu: tenaga mesin turun perlahan, mesin tidak dapat mencapai putaran tinggi, atau hanya berjalan baik pada putaran rendah. Gejala **ventilasi tangki harian tersumbat**: mesin kehilangan tenaga bertahap sampai mati walaupun tangki berisi, dan hidup lagi sebentar setelah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tutup pengisi tangki dibuka sehingga udara masuk dan menghilangkan vakum.

4. Pompa sentrifugal yang tidak menghisap

Kapal ikan memakai banyak pompa sentrifugal: pompa air laut untuk pendingin (pada mesin kecil sering berupa pompa impeller karet, yang cara kerjanya berbeda), pompa cuci geladak dan pencuci ikan, pompa pemadam, dan pompa bilga (sub bab 6.4). Cara kerjanya (Gambar 6.26): **impeller** yang berputar di dalam **rumah pompa** melempar air ke tepi dengan gaya sentrifugal. Tekanan di tepi naik dan air keluar lewat pipa buang. Di tengah impeller, yaitu **mata impeller**, tekanan turun. **Tekanan udara luar** yang menekan permukaan laut kemudian mendorong air naik lewat pipa hisap untuk mengisi tempat yang kosong. Jadi pompa sebenarnya tidak "menyedot" air; yang mendorong air naik adalah tekanan udara, dibantu penurunan tekanan di mata impeller.



Gambar 6.26 Pompa sentrifugal: rumah pompa harus terisi air; enam penyebab pompa tidak menghisap. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Di sinilah letak masalahnya. Bila rumah pompa dan pipa hisap berisi **udara**, impeller hanya mengaduk udara yang sangat ringan. Perbedaan tekanan yang timbul terlalu kecil untuk mengangkat air dari laut. Pompa sentrifugal biasa karenanya **tidak dapat menghisap bila rumahnya kosong atau penuh udara**. Ia harus dipancing: rumah pompa dan pipa hisap diisi air lebih dulu. Pengisian itu disebut **priming**. Beberapa pompa (pompa *self-priming*) punya ruang penampung air sehingga dapat mengeluarkan udara sendiri, tetapi tetap harus berisi

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

sedikit air saat dihidupkan.

Langkah *priming* dan memeriksa pompa:

1. **Pastikan pompa mati dan motornya tidak dapat menyala tiba-tiba** (isolasi energi). Alasannya, kamu akan membuka bagian pompa dan memegang bagian yang berputar.
2. **Buka katup hisap dan saringannya, lalu buka sumbat pancing atau katup udara di bagian atas rumah pompa.** Alasannya, air masuk dari bawah dan udara harus punya jalan keluar.
3. **Isi rumah pompa dan pipa hisap dengan air** sampai air meluap tanpa gelembung, lalu tutup sumbat. Alasannya, air yang menggantikan udara memungkinkan impeller membuat beda tekanan.
4. **Periksa arah putar motor** dengan menghidupkannya sekejap dan membandingkannya dengan tanda panah pada rumah pompa. Alasannya, motor tiga fasa berputar terbalik bila dua kabel fasa tertukar (misalnya sesudah perbaikan listrik), dan impeller yang berputar terbalik hampir tidak memompa.
5. **Hidupkan pompa dan buka katup buang perlahan**, sambil melihat manometer. Bila tekanan tidak muncul dalam waktu singkat, **hentikan**. Alasannya, pompa yang berputar kering cepat panas dan merusak seal poros; pada pompa impeller karet (bagian 2), impeller karetnya pun dapat hancur dalam waktu singkat bila berputar kering.

Bila pompa sudah berisi air tetapi tetap tidak menghisap, telusuri enam kemungkinan pada gambar: **(1)** rumah pompa belum terisi; **(2) udara masuk** lewat sambungan, paking, atau pipa hisap yang retak (tandanya desis udara, gelembung pada keluaran, atau vakum yang tidak mantap); **(3)** saringan atau katup hisap tersumbat atau tertutup; **(4) katup kaki** (katup satu arah di ujung pipa hisap) macet terbuka, sehingga air turun kembali dan pancingan hilang; **(5)** impeller aus, lepas, atau tersumbat benda; **(6)** arah putar terbalik. Dua hal lain: tinggi hisap terlalu besar (pompa terlalu tinggi di atas permukaan air), dan putaran terlalu rendah. Penyebab dapat **lebih dari satu**; kebocoran udara tetap menggagalkan pompa walaupun saringan sudah dibersihkan. Cara menguji kebocoran udara: dengarkan desis di sambungan sisi hisap, lihat gelembung udara pada air, dan amati manometer vakum, yang bergoyang atau tidak naik bila ada udara masuk. Sisi hisap yang bocor biasanya tidak meneteskan air, karena yang masuk adalah udara.

5. Tekanan oli turun

Mesin induk dan genset dilumasi oleh oli yang bersirkulasi: dari **karter** (bak oli), dihisap **pompa oli**, melewati **pendingin oli** dan **saringan oli**, mengalir ke bantalan-bantalan, lalu kembali ke karter. Tekanan oli menunjukkan kesehatan sistem ini. Tekanan yang turun adalah gejala serius, karena bantalan yang tidak terlumasi dapat rusak dalam waktu singkat. Karena itu alarm tekanan oli rendah tidak boleh diabaikan, dan mesin tidak boleh dipaksa bekerja dengan tekanan oli yang sangat rendah.

Cara membedakan penyebabnya sama dengan sistem pendingin: **bandingkan dua titik**. Pada mesin yang memasang manometer sebelum dan sesudah saringan oli, selisih keduanya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

menunjukkan hambatan saringan: bila tekanan sebelum saringan tinggi tetapi sesudahnya jauh lebih rendah, saringan tersumbat; pindah ke saringan cadangan (bila ada) atau ganti. Bila tekanan rendah di kedua titik, curigai oli yang kurang, oli terlalu encer, atau pompa. **Oli berkurang** karena bocor atau terbakar (periksa tongkat ukur). **Oli encer atau berbau solar** menunjukkan solar masuk ke oli, sedangkan oli yang sangat panas juga menjadi encer (periksa pendingin oli). **Oli putih seperti susu** berarti air bercampur. **Pompa atau bantalan aus** menyebabkan tekanan turun terutama saat oli panas dan encer. Tindakan berurutan: periksa tinggi dan kondisi oli, periksa selisih tekanan saringan, periksa suhu oli dan pendinginnya, dan lapor KKM sebelum mesin dipaksa.

6. Sistem hidrolik: minyak kurang, berbusa, dan rembes

Banyak peralatan geladak kapal ikan memakai tenaga **hidrolik**: penggulung tali (*line hauler*), winch, penarik jaring, dan mesin kemudi. Sebuah **pompa hidrolik** menekan minyak khusus, yang mengalir lewat selang dan katup ke **motor atau silinder hidrolik** yang menggerakkan beban, lalu kembali ke **tangki**. Ada **saringan** dan kadang **pendingin**. Minyak hidrolik harus cukup jumlahnya, bersih, dan **bebas udara**.

Gangguan khasnya: gerakan melambat, pompa panas, dan minyak **berbusa**. Rantai sebabnya: sambungan selang yang **merembes** membuat minyak berkurang; saat level di tangki di bawah batas, pompa ikut **menghisap udara**; udara bercampur minyak menjadi busa, dan udara mudah termampatkan sehingga tenaga turun dan pompa panas. Jadi pemeriksaan dimulai dari level minyak, busa, dan rembesan. Tindakan: **perbaiki rembesan lebih dulu, baru tambahkan minyak** (jenis yang sama, sampai batas yang ditentukan). Menambah minyak tanpa memperbaiki bocor hanya mengulang masalah. Bila minyak cukup, jernih, dan tidak berbusa tetapi gerakan tetap lambat, curigai saringan tersumbat atau pompa dan katup pelepas tekanan yang aus. Bandingkan juga dengan keadaan saringan yang baru diganti: saringan baru mengurangi kemungkinan saringan sebagai penyebab.

Satu peringatan keselamatan penting: **jangan memeriksa kebocoran hidrolik dengan tangan**. Semburan minyak bertekanan dari lubang sekecil jarum dapat menembus kulit dan menyuntikkan minyak ke dalam jaringan; lukanya tampak kecil, bahkan hampir tidak terasa sakit pada awalnya, tetapi serius dan memerlukan penanganan medis segera. Korban tidak boleh menunggu "sampai terlihat parah": ia dibawa ke tenaga medis secepatnya, dan jenis minyaknya diberitahukan. Pakai selembar kardus atau papan untuk mencari bocor, dan turunkan tekanan sistem sebelum memperbaiki.

7. Getaran dan beban: baling-baling terlilit

Kapal ikan sering melewati rumpon, tali, dan jaring. Bila tali atau jaring **terlilit di baling-baling**, beban baling-baling naik dan tidak seimbang. Gejalanya: **getaran terasa dari buritan**, **putaran turun pada posisi tuas yang sama**, **suhu gas buang naik** karena mesin dipaksa melawan beban lebih berat, kecepatan kapal turun, dan kadang asap menjadi hitam. Gejala ini berbeda dari getaran yang berasal dari mesin sendiri: getaran mesin mengikuti irama putaran dan sering berasal dari baut dudukan yang longgar atau silinder yang tidak bekerja dengan baik, dan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

kecepatan kapal tidak ikut turun.

Tindakan yang tepat: **kurangi lalu hentikan mesin** dengan persetujuan anjungan, jangan dipaksa maju karena beban dan getaran diteruskan ke poros, seal, bantalan, dan gearbox walaupun belum ada tanda kerusakan. Lalu **periksa baling-baling** dan lepaskan lilitan, biasanya oleh penyelam setelah kondisi laut aman, dengan mesin dimatikan dan poros diamankan agar tidak berputar. Laporkan dan catat kejadian itu.

8. Ringkasan: satu tabel gejala

Gambar 6.27 merangkum gejala oli, hidrolik, dan getaran beserta dugaan penyebab dan pemeriksaan pertamanya. Perhatikan bahwa hampir semua tindakan pada tabel berbunyi "periksa, bandingkan, baru perbaiki"; penggantian saringan pun dilakukan setelah ada bukti, bukan sebagai tebakan.

Gejala tekanan oli, hidrolik, dan getaran: dugaan dan pemeriksaan

Sistem	Gejala	Dugaan penyebab	Periksa atau lakukan
Oli mesin	tekanan oli turun; tongkat ukur menunjukkan oli di bawah batas	oli bocor atau terbakar sehingga berkurang	cari rembesan; tambah oli sesuai petunjuk
Oli mesin	manometer sebelum saringan tinggi, sesudah saringan jauh lebih rendah	saringan oli tersumbat	pindah ke saringan cadangan atau ganti saringan
Oli mesin	tekanan turun; oli encer, berbau solar, atau terlalu panas	solar masuk ke oli; pendingin oli kotor	ambil contoh oli; cek suhu dan pendingin; lapor KKM
Oli mesin	tekanan turun terutama saat panas; level dan saringan normal	pompa oli atau bantalan aus	jangan dipaksa; minta KKM memeriksa
Hidrolik	gerak lambat, pompa panas, minyak berbusa, level di bawah batas	minyak kurang karena rembes; pompa ikut menghisap udara	perbaiki rembesan dulu, lalu tambah minyak
Hidrolik	gerak lambat; minyak cukup, jernih, dan tidak berbusa	saringan tersumbat, atau pompa / katup pelepas tekanan aus	periksa saringan; ukur tekanan kerja
Getaran	dari buritan; putaran turun pada tuas yang sama; gas buang naik	baling-baling terlilit tali atau jaring	kurangi lalu hentikan mesin; periksa baling-baling
Getaran	dari mesin; ritme mengikuti putaran; baling-baling bersih	baut dudukan longgar; ada silinder tak bekerja	periksa baut; bandingkan suhu gas buang tiap silinder

Bandingkan selalu dengan angka normal dan catatan harian mesin; satu angka tunggal belum cukup.

Gambar 6.27 Gejala tekanan oli, sistem hidrolik, dan getaran beserta dugaan penyebab dan pemeriksaannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Suhu air pendingin naik: telusuri dengan bukti

Jumadi, masinis jaga KM Karya Lestari, mendapat alarm suhu air tawar mesin induk pada Mei 2027, enam jam sebelum tiba di fishing ground. Menurut buku petunjuk, nilai normalnya: suhu

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

air tawar keluar mesin 70–80 °C, vakum hisap pompa air laut 0,05–0,15 bar, tekanan buang pompa air laut 0,8–1,2 bar. Pembacaan sekarang: suhu 91 °C, vakum hisap 0,55 bar, tekanan buang 0,4 bar. Air di tangki ekspansi penuh, sabuk pompa air tawar kencang, dan baling-baling tidak terlilit. Tentukan dugaan dan tindakannya. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Amankan: kurangi putaran mesin dengan persetujuan anjungan dan lapor KKM.
2. Bandingkan angka dengan normal. Suhu 91 °C lebih tinggi 11 °C dari batas atas 80 °C. Vakum hisap 0,55 bar lebih tinggi 0,40 bar dari batas atas 0,15 bar. Tekanan buang 0,4 bar di bawah batas bawah 0,8 bar.
3. Singkirkan yang tidak sesuai bukti: air tangki penuh, sabuk baik, dan baling-baling bebas, jadi jumlah air, sabuk, dan beban bukan penyebab.
4. Gunakan tabel manometer: vakum hisap tinggi dan tekanan buang rendah berarti hambatan **sebelum pompa**.
5. Periksa bagian sebelum pompa, mulai dari saringan air laut, lalu sea chest. Tutup katup laut dulu, buka saringan, dan temukan kantong plastik dan rumput laut yang menyumbat.
6. Bersihkan, pasang kembali, buka katup laut sambil memeriksa tidak ada rembesan, lalu ukur ulang.
7. Setelah itu vakum kembali 0,10 bar, tekanan buang 1,0 bar, dan suhu turun perlahan. Catat kejadian di buku harian mesin.

Jawaban: saringan air laut tersumbat (hambatan sebelum pompa). Tindakannya membersihkan saringan setelah menutup katup laut, bukan menambah air atau mengganti impeller tanpa bukti.

Contoh 2 — Pompa cuci geladak berputar, tetapi tidak menghisap

Lutfi, oiler KM Gelombang Biru, menghidupkan pompa sentrifugal pencuci geladak pada Juni 2027. Pompa terpasang sekitar 2 m di atas permukaan laut. Motor berputar sesuai arah panah dan katup hisap terbuka, tetapi dari selang tidak keluar air. Rumah pompa ternyata kosong, dan setelah diisi air pompa mengeluarkan air sekitar sepuluh detik lalu air terhenti lagi. Sambungan pipa hisap tidak terdengar mendesis, dan ketika pipa diisi penuh air tidak ada sambungan yang menetes. Saringan di ujung pipa bersih. Tentukan penyebab dan langkahnya. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Periksa arah putar: sesuai panah, jadi arah putar bukan penyebab.
2. Periksa rumah pompa: kosong. Pompa sentrifugal biasa tidak menghisap bila rumahnya kosong, jadi rumah **harus diisi** (priming). Ini menjelaskan mengapa pompa tidak bekerja pada awalnya.
3. Perhatikan pengamatan baru: setelah diisi, pompa hanya bekerja sepuluh detik. Berarti air di rumah pompa dan pipa hisap **turun kembali** atau udara **masuk** sehingga pancingan hilang.
4. Singkirkan udara masuk lewat sambungan: tidak ada desis, dan pipa yang terisi penuh tidak menetes di sambungan mana pun (sambungan yang bocor akan meneteskan air saat pipa penuh). Singkirkan saringan: bersih.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Yang tersisa adalah **katup kaki** di ujung pipa hisap, yang bertugas menahan air agar tidak turun. Bila katup itu macet terbuka (misalnya tersangkut sisa ikan), air mengalir kembali ke laut begitu pompa berhenti memancing.
6. Uji: isi pipa hisap sampai penuh dan amati. Bila tinggi air turun cepat padahal tidak ada sambungan yang menetes, air hanya dapat keluar lewat ujung bawah, jadi katup kaki bocor. Angkat ujung pipa, bersihkan atau ganti katup kaki, lalu pancing ulang.
7. Hidupkan lagi dengan katup buang dibuka perlahan, perhatikan manometer. Catat perbaikan.

Jawaban: katup kaki bocor atau macet sehingga pancingan hilang. Pompa harus dipancing, dan katup kaki dibersihkan atau diganti. Jangan menjalankan pompa kering berulang-ulang sebagai uji.

Contoh 3 — Mesin kehilangan tenaga perlahan sampai mati

Mahmud, masinis KM Surya Mina, melihat mesin bantu kehilangan tenaga secara bertahap pada Juli 2027 hingga mati setelah sekitar 40 menit. Starter memutar mesin dengan kuat. Tangki harian berisi 70 persen dan katup keluarnya terbuka. Mangkuk pemisah air jernih tanpa air, dan saringan halus baru diganti 20 jam sebelumnya. Ketika tutup pengisi tangki harian dilonggarkan, terdengar desis udara masuk dan mesin hidup lagi serta berjalan beberapa menit sebelum kembali tersendat. Tentukan penyebab dan langkahnya. *Kasus disusun untuk contoh; kapal dan tokoh fiktif.*

1. Starter kuat: masalahnya bukan listrik (lihat Gambar 6.24, pertanyaan 1).
2. Solar ada di tangki: 70 persen dan katup terbuka. Namun pertanyaan 2 pada Gambar 6.24 juga menuntut ventilasi tangki tidak buntu, dan itu belum terbukti; petunjuk di langkah 4 akan menjawabnya.
3. Air dan kotoran: mangkuk pemisah jernih, jadi bukan air (pertanyaan 3). Saringan baru diganti, jadi bukan saringan buntu.
4. Perhatikan petunjuk kunci: mesin hidup lagi **setelah udara masuk lewat tutup pengisi**. Itu berarti di dalam tangki terbentuk **vakum**, sehingga jawaban pertanyaan 2 pada gambar adalah "tidak": solar belum sampai ke saringan dengan lancar. Setiap kali solar keluar dari tangki, udara harus masuk lewat ventilasi; bila ventilasi tersumbat, tekanan di tangki turun dan solar tidak lagi mengalir.
5. Tindakan: hentikan mesin, bersihkan atau lubangi ulang ventilasi tangki harian yang tersumbat (sarang atau kotoran), lalu periksa solar mengalir bebas.
6. Karena mesin sempat kekurangan solar, kemungkinan ada udara dalam sistem: lakukan *bleeding* sampai solar bebas gelembung, kemudian hidupkan mesin.
7. Uji berjalan selama beberapa menit dan catat. Bila perlu, cerat sedikit tangki harian untuk memastikan tidak ada endapan.

Jawaban: ventilasi tangki harian tersumbat sehingga tangki vakum. Bersihkan ventilasinya, lalu *bleeding*, bukan mengganti saringan atau injektor.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Metode:** gejala, kemungkinan, bukti, tindakan; ubah satu hal pada satu waktu; penyebab bisa lebih dari satu; catat.
- **Pendingin air tawar:** air laut mendinginkan air tawar di penukar panas. Vakum tinggi + tekanan buang rendah = hambatan sebelum pompa; tekanan buang tinggi = hambatan sesudah pompa; vakum normal + tekanan buang rendah = pompa lemah. Jangan buka tutup saat panas.
- **Bahan bakar:** air mengendap di dasar tangki, jadi cerat di sumbernya dan di pemisah; udara dikeluarkan dengan *bleeding*; ventilasi tangki yang buntu membuat vakum.
- **Pompa sentrifugal:** rumah harus terisi air (*priming*); sisi hisap harus kedap udara; periksa saringan, katup kaki, impeller, dan arah putar.
- **Oli dan hidrolik:** pada oli, bandingkan tekanan sebelum dan sesudah saringan; pada hidrolik, periksa level, busa, dan rembesan; minyak kurang membuat pompa menghisap udara; perbaiki rembesan sebelum menambah minyak; jangan periksa bocor dengan tangan.
- **Getaran dari buritan:** putaran turun dan gas buang naik berarti baling-baling terlilit; hentikan dan periksa.

Gambar 6.28 merangkum semuanya dalam satu bagan.



Gambar 6.28 Peta konsep menelusuri gangguan sistem pendingin, bahan bakar, dan pompa. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal penelusuran gangguan:

1. **Tentukan sistemnya** dari ceritanya: pendingin, bahan bakar, pompa, oli, hidrolik, atau getaran.
2. **Garis bawahi bukti**: angka manometer, keadaan komponen (saringan baru, tangki penuh, sabuk kencang), dan apa yang baru berubah. Bukti juga bisa berupa hal yang **normal**; itu menyingkirkan satu kemungkinan.
3. **Cocokkan dengan pola sistemnya**: tabel manometer sisi air laut, selisih tekanan sebelum dan sesudah saringan, air atau udara dalam bahan bakar, rumah pompa kosong atau bocor udara.
4. **Singkirkan pilihan yang bertentangan dengan bukti**, misalnya menambah air saat tangki ekspansi penuh, atau mengganti saringan yang baru diganti.
5. **Pilih tindakan yang mengatasi penyebab**, dengan urutan aman: amankan, perbaiki sumber masalah, baru pulihkan jumlah cairan, lalu uji.
6. **Bila soal menyebut beberapa temuan sekaligus**, tangani semuanya; satu perbaikan belum tentu cukup.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Air di tangki harian tidak dicerat**: yang dikuras hanya mangkuk pemisah, padahal sumber air masih ada.
- **Saringan bersih dikira cukup** untuk pompa yang tidak menghisap, padahal ada bocor udara atau rumah belum diisi.
- **Vakum hisap yang normal dikira penyebab**; vakum normal menyingkirkan hambatan sebelum pompa.
- **Menambah cairan** (air pendingin, refrigeran, minyak) tanpa mencari mengapa berkurang.
- **Menyalahkan termometer atau manometer** tanpa pembacaan kedua sebagai bukti.
- **Bleeding dilupakan** setelah saringan diganti atau tangki habis.
- **Mesin dipaksa jalan** saat baling-baling terlilit atau tekanan oli rendah.

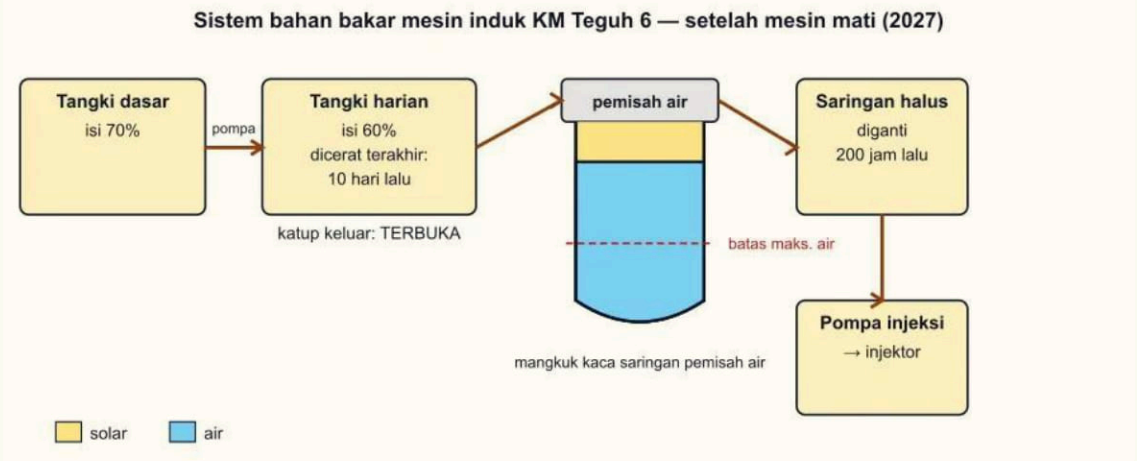
• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyajikan mesin yang bermasalah dengan sistem bahan bakar yang digambar lengkap dengan angka dan keadaan tiap bagian. Pakai bagian "Sistem bahan bakar: air, udara, dan saringan" pada Konsep inti bagian 3, dan ingat bahwa air mengendap di sumbernya. Perhatikan pula apa yang harus dilakukan setelah saringan dibuka atau diganti.

►. Sejak semalam KM Teguh 6 berlayar dalam cuaca buruk dengan oleng keras (2027). Pagi harinya putaran mesin induk naik-turun, mesin tersendat, lalu mati. Motor starter dapat memutar mesin dengan normal, tetapi mesin tidak mau hidup lagi. Masinis memeriksa

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

sistem bahan bakar dan mencatat keadaannya seperti pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah perbaikan yang paling tepat adalah ....



A. Menguras air di mangkuk pemisah saja, lalu langsung menghidupkan mesin
B. Mencerat air di tangki harian dan pemisah air, ganti saringan, bleeding
C. Mengganti seluruh injektor karena mesin tersendat lalu mati secara mendadak
D. Mengganti saringan halus dan bleeding, tanpa mencerat tangki harian
E. Mengisi tangki harian dari tangki dasar agar air terencerkan solar baru

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Air dalam solar mengendap di dasar tangki dan ditahan oleh saringan pemisah air. Oleng keras mengaduk endapan air; bila mangkuk pemisah melewati batas, air terbawa ke pompa injeksi sehingga mesin tersendat dan mati. Perbaikan: cerat air di tangki harian dan pemisah, ganti saringan, lalu buang udara (bleeding) sebelum start.

Langkah:
1. Gambar: air di mangkuk pemisah sudah jauh melewati batas maksimum.
2. Tangki harian 60% dan katup terbuka → bahan bakar tersedia; tangki terakhir dicerat 10 hari lalu.
3. Kesimpulan: air terbawa ke pompa injeksi → cerat air, ganti saringan, bleeding.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: air di pemisah memang harus dikuras, tetapi tangki harian yang 10 hari tidak dicerat masih menyimpan air, dan udara di sistem belum dibuang.
• **B.** ✓ Membuang air di sumber dan di pemisah, mengganti saringan, lalu mengeluarkan udara dari sistem.
• **C.** ✗ Jebakan: gejala tersendat bisa karena injektor, tetapi gambar menunjukkan air di pemisah melewati batas.
• **D.** ✗ Jebakan: saringan dan bleeding benar, tetapi air di dasar tangki harian akan terbawa lagi.
• **E.** ✗ Air tidak larut dalam solar; air tetap mengendap dan terbawa ke pompa injeksi.

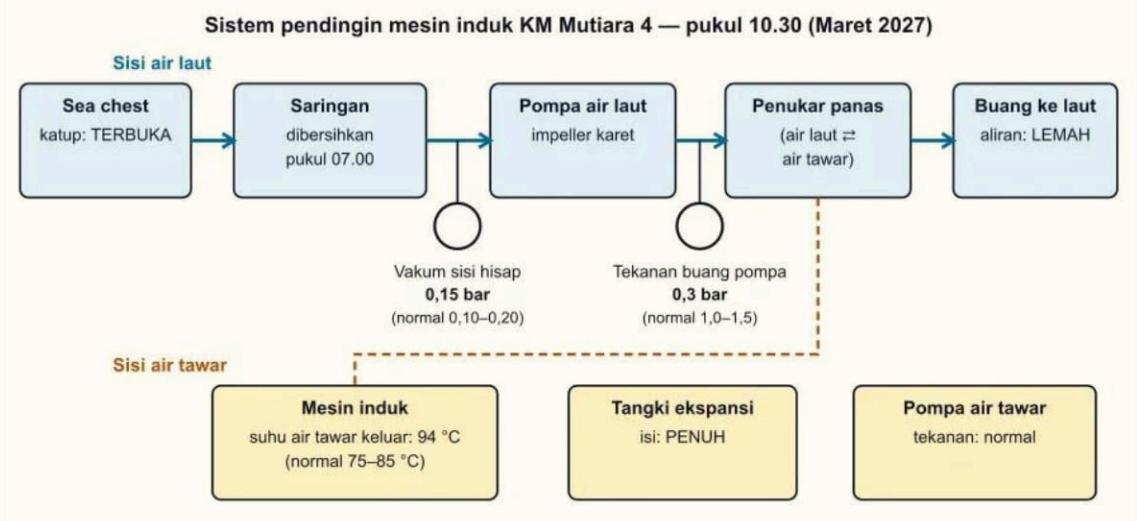
Jawaban: B.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, garis bawahi bukti dan apa yang normal, singkirkan kemungkinan yang bertentangan dengan bukti, lalu pilih tindakan yang mengatasi penyebab.

1. Alarm suhu air tawar mesin induk KM Mutiara 4 berbunyi saat kapal menuju fishing ground (2027). Masinis jaga mencatat keadaan sistem pendingin seperti pada gambar. Kapal masih 6 jam dari lokasi, dan di gudang tersedia impeller cadangan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat berdasarkan data pada gambar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)



Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Saringan air laut tersumbat sehingga air laut yang masuk ke pompa berkurang.
- ☐ B. Pompa air laut kemungkinan besar tidak bekerja baik, misalnya impellernya aus atau patah.
- ☐ C. Penukar panas sisi air laut tersumbat sehingga air laut tidak dapat mengalir.
- ☐ D. Menambah air tawar ke tangki ekspansi akan menurunkan suhu mesin ke batas normal.
- ☐ E. Putaran mesin diturunkan atas persetujuan anjungan, lalu impeller diperiksa dan diganti.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Pompa bilga sentrifugal KM Delta Mina (2027) berputar normal, tetapi tidak menghisap air dari sumur bilga kamar mesin. Masinis menemukan: rumah pompa belum dipancing (diisi air) sejak perbaikan kemarin, ada desis udara di sambungan pipa hisap yang retak, dan saringan sumur bilga tertutup majun. Kapal akan berlayar 7 hari sebelum masuk dok. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Pompa perlu dipancing lagi setelah dibongkar, karena pompa sentrifugal sulit menghisap bila rumahnya berisi udara.	○	○
Kebocoran udara di pipa hisap membuat pompa sulit membentuk hisapan, sehingga sambungan itu perlu diperbaiki.	○	○
Membersihkan majun dari saringan menyelesaikan masalah, sehingga sambungan retak dapat diperbaiki saat masuk dok.	○	○

Kunci singkat: 1. B, E 2. 1B 2B 3S

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa pompa sentrifugal yang rumahnya berisi udara tidak dapat menghisap air, dan apa yang harus dilakukan?
- Mengapa kamu mengubah satu hal pada satu waktu saat menelusuri gangguan, dan mengapa mencerat air hanya di mangkuk pemisah belum tentu cukup?
- **Yang harus kuingat:** gejala, kemungkinan, bukti, tindakan; bandingkan angka dengan normal; air dicerat dari sumbernya dan udara dikeluarkan dengan *bleeding*; pompa sentrifugal perlu diisi air dan sisi hisapnya harus kedap udara; perbaiki penyebab sebelum menambah cairan.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 6.6: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-6.6

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 6

SMKTKPI-KB6

Jumlah soal: 25 **Waktu anjuran:** 60 menit

Kerjakan sendiri dan berwaktu. Setelah selesai, cocokkan dengan kunci di Bagian D, isi tabel skor, lalu lihat anjuran di bawahnya.

Kerjakan Kuis Bab 6 di LMS

Skor dan progresmu tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-KB6

1. Pada jam kerja yang tepat sesuai jadwal (2027), oiler Dedy mengganti saringan oli mesin induk KM Teluk Wanggu. Pada lembar saringan bekas dan sedikit pada oli yang dikuras tampak serpihan logam halus berkilau. Selama ini tekanan oli, suhu air, dan tinggi oli normal, dan tidak ada bunyi aneh. Kapal dijadwalkan berangkat dua hari lagi untuk trip 14 hari ke fishing ground yang jauh dari bengkel.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Temuan serpihan dilaporkan kepada KKM dan dicatat, walaupun tekanan oli, suhu, dan tinggi oli masih normal.
- ☐ B. Cukup mengganti oli dan saringan lalu berangkat sesuai rencana, sebab serpihan halus pasti keausan normal.
- ☐ C. Penyebabnya perlu ditelusuri lebih dulu, karena serpihan logam berkilau menunjuk bantalan atau bagian lain yang aus.
- ☐ D. Menambahkan zat aditif ke oli baru menghentikan keausan, sehingga penelusuran sumber serpihan tidak diperlukan.
- ☐ E. Keputusan berangkat dibicarakan dengan KKM dan nakhoda, karena kerusakan di laut tanpa bengkel membahayakan kapal.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Masinis jaga KM Banyu Segara (2027) mencatat mesin induk 4 silinder tiap pagi pada 1.400 rpm dengan beban yang sama. Tinggi oli selalu MAX, warna dan bau oli tidak berubah, serta tidak ada getaran atau bunyi baru. Pada hari ke-3 anjungan melaporkan kecepatan kapal turun sekitar 1 knot pada posisi tuas yang sama.

Hari	Tekanan oli (bar)	Suhu air (°C)	Gas buang S1 / S2 / S3 / S4 (°C)
1	4,2	79	395 / 392 / 398 / 394
2	4,2	80	410 / 408 / 414 / 409
3	4,1	82	428 / 425 / 431 / 427
4	4,1	84	447 / 443 / 450 / 446

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat berdasarkan catatan adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tinggi oli yang tetap MAX membuktikan kenaikan suhu hanya salah baca alat ukur sehingga tidak perlu ditindaklanjuti.

☐ B. Seluruh silinder naik serempak dengan selisih kecil, sehingga penyebabnya bukan satu injektor atau satu silinder tertentu.

☐ C. Suhu gas buang akan kembali normal bila injektor silinder 3 diganti, karena silinder 3 yang paling tinggi.

☐ D. Kecepatan kapal yang turun pada tuas yang sama mendukung dugaan hambatan bertambah, misalnya baling-baling atau lambung yang kotor.

☐ E. Saringan udara dan turbocharger perlu diperiksa, karena udara yang kurang juga menaikkan suhu semua silinder.

3. KKM Hamzah memeriksa tiga kapal pukat milik perusahaannya (2027). Aturan perusahaan: oli dan saringan oli mesin induk diganti setiap 250 jam kerja mesin. Data sejak penggantian terakhir ditunjukkan pada tabel berikut.

Kapal	Hari sejak penggantian	Jam kerja mesin sejak penggantian
KM Sinar Mutiara	75 hari	90 jam
KM Rimba Laut	18 hari	265 jam
KM Gelora Pantai	40 hari	210 jam

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kapal yang oli mesin induknya sudah harus diganti adalah ....

A. KM Sinar Mutiara saja, karena paling lama tidak diganti, yaitu 75 hari
B. KM Sinar Mutiara dan KM Gelora Pantai, karena keduanya sudah lebih dari 30 hari
C. KM Rimba Laut saja, karena jam kerjanya 265 jam sudah melewati 250 jam
D. KM Rimba Laut dan KM Gelora Pantai, karena keduanya sudah melewati 200 jam
E. Ketiga kapal, karena semuanya sudah lebih dari 15 hari sejak penggantian

4. Pada Februari 2027, injektor silinder 2 mesin induk KM Tenggiri Perkasa diganti dengan unit hasil servis. Beberapa jam kemudian asap knalpot menghitam pada beban sedang, dan suhu gas buang silinder 2 lebih tinggi daripada silinder lain. Masinis Kholis memeriksa: saringan udara dan turbocharger bersih, baling-baling bebas dan beban normal, serta tekanan kompresi semua silinder normal. Pada alat penguji, injektor hasil servis itu menyemprotkan solar berupa pancaran kasar yang menetes, bukan kabut halus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Asap hitam berasal dari solar yang terbakar tidak sempurna, dan injektor hasil servis yang menyemprot menetes adalah penyebab yang paling sesuai dengan data.	○	○
Asap hitam itu berasal dari udara masuk yang berkurang, sehingga turbocharger perlu dibongkar lebih dulu.	○	○
Suhu gas buang silinder 2 yang lebih tinggi sejalan dengan dugaan itu, karena pembakaran di silinder tersebut berlangsung berlebih atau terlambat.	○	○

5. Masinis Arief membandingkan dua mesin diesel di bengkel untuk KM Karya Pesisir (2027). Mesin P bertipe 4 tak dengan 6 silinder; mesin Q bertipe 2 tak dengan 3 silinder. Keduanya diuji pada 1.200 putaran per menit (rpm). Arief ingin mengetahui jumlah langkah usaha seluruh silinder tiap menit untuk membandingkan kehalusan putaran.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah langkah usaha seluruh silinder tiap menit yang tepat adalah ....

A. Mesin P 7.200 dan mesin Q 3.600; mesin P dua kali lebih banyak
B. Mesin P 3.600 dan mesin Q 7.200; mesin Q dua kali lebih banyak
C. Mesin P 3.600 dan mesin Q 1.800; mesin P dua kali lebih banyak
D. Mesin P 600 dan mesin Q 1.200; mesin Q dua kali lebih banyak
E. Mesin P 3.600 dan mesin Q 3.600; jumlah keduanya sama banyak

6. KM Putra Mahakam (2027) bersandar dua hari penuh (48 jam) di dermaga menunggu pasokan es. Selama itu mesin induk mati, tetapi genset menyala siang malam untuk lampu dan pompa pendingin palka dengan pemakaian 6 L/jam. Pada hari kedua kapal berpindah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dermaga dengan mesin induk hidup 3 jam, memakai 22 L/jam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Solar yang terpakai selama dua hari itu adalah ... liter.

A. 66
B. 84
C. 210
D. 354
E. 1.344

7. Pukul 05.30 (2027), genset diesel KM Tirta Sejahtera dihidupkan setelah semalaman mati. Dari knalpot keluar asap putih tipis. Tiga menit kemudian, saat suhu air pendingin mencapai 60 °C, asap itu hilang dan knalpot hanya mengeluarkan kelabu sangat tipis. Pemakaian oli selama seminggu tidak berubah, air di tangki ekspansi tetap penuh, dan asap tidak berbau solar. Oiler Sutarno mengusulkan membongkar kepala silinder.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. Air pendingin masuk ke silinder; paking kepala silinder perlu diperiksa segera
B. Solar tidak terbakar; injektor perlu diuji dan tekanan kompresi perlu diukur
C. Wajar pada mesin yang masih dingin; cukup dicatat dan diamati bila menetap
D. Oli ikut terbakar; cincin piston perlu diperiksa dan oli diganti lebih awal
E. Udara masuk berkurang; saringan udara dan turbocharger perlu dibersihkan

8. Mesin induk 4 silinder 4 tak KM Kakap Emas (2027) hidup tersendat dan bergetar sejak pagi. Masinis mengukur tekanan kompresi (standar pabrik 30 bar) dan memeriksa gejala lain.

Pemeriksaan	Silinder 1	Silinder 2	Silinder 3	Silinder 4
Tekanan kompresi (bar)	30	29	12	30
Suhu gas buang (°C)	410	408	300	412

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Uap dari pipa napas karter tipis, pemakaian oli tetap 2 liter per hari, dan tidak ada asap biru. Air di tangki ekspansi tidak berkurang, tidak ada gelembung udara di tangki itu, dan oli tidak berwarna putih.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab yang paling mungkin adalah ....

A. Katup silinder 3 tidak menutup rapat di dudukannya sehingga udara termampatkan bocor
B. Cincin piston silinder 3 aus sehingga gas bocor ke karter dan oli ikut terbakar
C. Paking kepala silinder 3 bocor sehingga air pendingin masuk ke ruang bakar
D. Injektor silinder 3 tersumbat sehingga solar tidak tersemprot ke dalam silinder
E. Pompa injeksi silinder 3 lemah sehingga solar tersemprot terlambat dan kompresi turun

9. Masinis jaga KM Cakalang Prima (2027) membandingkan catatan mesin induk 4 silinder. Kemarin, berlayar tenang pada 1.200 rpm, suhu gas buang tiap silinder sekitar 350 °C. Hari ini, menarik jaring berat pada 1.500 rpm, suhu gas buang tiap silinder sekitar 420 °C dengan selisih antarsilinder paling banyak 5 °C. Menurut buku petunjuk, pada 1.500 rpm dan beban seperti itu suhu gas buang normal 400–440 °C. Tekanan oli, suhu air, tinggi oli, dan bunyi mesin tidak berubah. Oiler Syafei mengusulkan menghentikan mesin dan mengganti semua injektor karena suhu naik 70 °C.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. Semua injektor menetes sehingga mesin dihentikan dan seluruh injektor diganti serentak
B. Termometer gas buang tiap silinder rusak sehingga semua sensor harus diganti hari ini
C. Udara pembakaran kurang sehingga saringan udara dan turbocharger harus dibongkar segera
D. Pembakaran terlambat pada satu silinder sehingga pompa injeksinya perlu disetel ulang
E. Kenaikan wajar karena putaran dan beban berbeda; bandingkan dengan kondisi yang sama

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

10. KM Karang Sari (2027) akan berangkat ke fishing ground yang berjarak 108 mil laut. Rencana trip: berangkat dengan 9 knot (mesin induk 36 L/jam, genset 5 L/jam), menangkap ikan 6 hari (mesin induk dan genset bersama memakai 240 liter per hari), lalu pulang 108 mil laut dengan 8 knot karena membawa ikan (mesin induk 30 L/jam, genset 6 L/jam). KKM menetapkan cadangan 10% dari kebutuhan perjalanan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kebutuhan solar total yang harus tersedia sebelum berangkat adalah ... liter.

A. 2.418
B. 2.562
C. 2.600
D. 2.660
E. 2.902

11. KM Lumba Permai menempuh dua trip ke fishing ground yang sama (2027), dengan jarak dan kecepatan yang sama. Pemakaian solar mesin induk dicatat dari sounding.

Trip	Keadaan lambung	Jarak	Kecepatan	Lama	Solar mesin induk
Januari	baru dibersihkan	96 mil laut	8 knot	12 jam	288 liter
Agustus	7 bulan belum dibersihkan	96 mil laut	8 knot	12 jam	348 liter

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
KKM menyusun perhitungan solar untuk trip berikutnya. Pernyataan yang tepat adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Karena jarak dan kecepatannya sama, solar tiap mil kedua trip sama sehingga angka Januari masih dapat dipakai.
☐ B. Pemakaian solar tiap mil naik dari 3,0 menjadi sekitar 3,6 liter per mil.
☐ C. Lambung yang lama tidak dibersihkan menambah hambatan, sehingga mesin memakai lebih banyak solar pada kecepatan yang sama.
☐ D. Tambahan solar untuk menempuh 96 mil pada trip Agustus dibanding Januari sekitar 120 liter.
☐ E. Kebutuhan solar trip berikutnya sebaiknya dihitung dengan pemakaian terbaru, dan sounding selama trip dipakai untuk mengoreksinya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

12. Pada Maret 2027, KKM Ismail melakukan sounding tangki harian KM Delima Laut. Pita sounding diangkat, dan batas bagian yang basah oleh solar tampak seperti pada gambar, bersama tabel kalibrasi tangki itu. Ismail akan mengisi tangki harian sampai sounding 80 cm.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Solar yang harus dipindahkan ke tangki harian adalah ... liter.

Sounding tangki harian KM Delima Laut



Tabel kalibrasi tangki harian

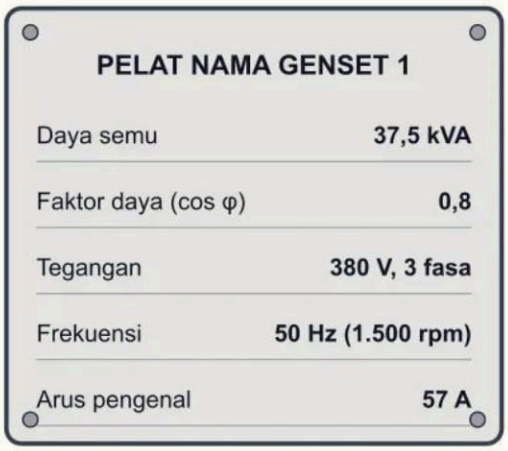
Tinggi sounding	Isi tangki
40 cm	520 liter
50 cm	760 liter
60 cm	1.030 liter
70 cm	1.330 liter
80 cm	1.660 liter
90 cm	2.020 liter

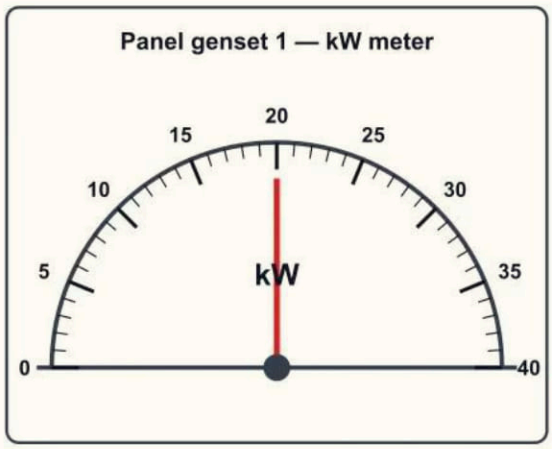
A. 330
B. 510
C. 528
D. 630
E. 1.150

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

13. Pada Juni 2027, KKM Kurniawan memeriksa genset 1 KM Nusa Indah. Pelat nama genset dan kW meter pada panelnya tampak seperti pada gambar. KKM menetapkan beban kerja genset paling tinggi 80% dari daya nyata (kW) genset.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Beban tambahan terbesar yang masih boleh dihidupkan bersamaan dengan beban sekarang adalah ... kW.





A. 4,0
B. 6,0
C. 10,0
D. 17,5
E. 24,0

14. Pagi hari (2027), oiler Erwin menekan tombol start mesin bantu 24 V KM Arung Samudra. Tidak terdengar bunyi apa pun dari starter, tidak juga bunyi klik. Voltmeter menunjukkan tegangan aki 25,3 V saat diam, klem aki bersih dan kencang, dan baut massa ke blok mesin kencang. Masinis Hendrik diminta menentukan langkah pemeriksaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Motor starter harus dibongkar lebih dulu, sebab starter yang rusak pasti tidak menimbulkan bunyi apa pun, termasuk klik.
☐ B. Sistem bahan bakar di-bleeding lebih dulu, sebab gejala seperti ini umumnya berasal dari udara dalam pipa solar dan saringan.
☐ C. Tanpa bunyi sama sekali, arus kecil ke solenoid diduga belum sampai; sekring, kabel, tombol start, dan saklar aki diperiksa lebih dulu.
☐ D. Bila terdengar satu klik tetapi starter diam, dugaan bergeser ke aki lemah, sambungan berhambatan, atau starter.
☐ E. Pemeriksaan dimulai dari yang termudah dan terbanyak penyebabnya: melihat dan memegang sambungan setelah saklar aki dimatikan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

15. Genset KM Surya Pesisir (2027) kehilangan tenaga perlahan sejak kemarin. Mesin hanya berjalan baik pada putaran rendah dan tidak mampu mencapai 1.500 rpm. Tangki harian terisi 60% dengan katup keluar terbuka. Ketika tutup pengisi tangki dilonggarkan, tidak terdengar desis udara masuk dan keadaan mesin tidak berubah. Mangkuk pemisah air jernih tanpa air. Saringan halus sudah dipakai 520 jam, padahal jadwal ganti 500 jam. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Tenaga turun perlahan dan hanya baik pada putaran rendah cocok dengan saringan bahan bakar yang mulai buntu, sehingga saringan halus perlu diganti.	○	○
Setelah saringan diganti, sistem dibuang udaranya (bleeding) sampai solar bebas gelembung sebelum mesin dihidupkan.	○	○
Ventilasi tangki harian tersumbat adalah penyebab yang paling kuat, sebab tangki hanya terisi 60%.	○	○

16. Alarm suhu air tawar mesin induk KM Lintang Timur (2027) berbunyi saat suhu mencapai 96 °C (normal 70–80 °C). Masinis menemukan: air di tangki ekspansi penuh, sabuk pompa air tawar kencang, baling-baling bebas, dan beban normal. Vakum hisap pompa air laut 0,10 bar (normal 0,05–0,15) dan tekanan buang 1,0 bar (normal 0,8–1,2). Pipa air tawar yang menuju penukar panas terasa dingin, sedangkan blok mesin dan pipa jalur pintas (bypass) terasa sangat panas, dan air laut yang keluar dari lambung hampir tidak hangat. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Dugaan penyebab yang paling kuat adalah ....

A. Saringan air laut tersumbat sehingga air laut tidak sampai ke penukar panas
B. Impeller pompa air laut aus sehingga tekanan buang pompa tidak mencukupi
C. Penukar panas berkerak sehingga panas air tawar tidak dapat dilepas ke air laut
D. Sabuk pompa air tawar slip sehingga air tawar tidak bersirkulasi di dalam mesin
E. Termostat macet tertutup sehingga air panas tidak mengalir ke penukar panas

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

17. Genset KM Bahtera Karya (3 fasa, 380 V, 50 Hz; 2027) berdaya 50 kVA dengan faktor daya 0,8. KKM menetapkan beban kerja paling tinggi 75% dari daya nyata (kW) genset. Panel menunjukkan 380 V, 50 Hz, dan arus 62 A pada tiap fasa; asap knalpot normal. Daya tiga fasa dihitung dengan $P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi$ ($\sqrt{3} \approx 1{,}73$).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang tepat tentang beban genset adalah ....

A. Aman, karena tegangan 380 V dan frekuensi 50 Hz keduanya masih normal
B. Aman, karena arus 62 A masih di bawah arus pengenal genset (dihitung dari kVA) sekitar 76 A
C. Melebihi batas kerja 30 kW, belum melebihi kapasitas 40 kW; beban perlu dikurangi
D. Melebihi kapasitas 40 kW sehingga genset harus segera dimatikan lalu diperiksa
E. Aman, karena beban sekitar 32,6 kW masih berada di bawah kapasitas genset 40 kW

18. Saat KM Sekar Laut (2027) berlayar malam, kedua pompa kemudi hidrolik berhenti karena listrik padam. Nakhoda memerintahkan kemudi darurat dipakai: pompa tangan pada unit hidrolik di ruang kemudi buritan. Masinis Bambang dan oiler Rendi menjaga ruang itu dan tidak dapat melihat arah kapal. Telepon antara anjungan dan ruang kemudi berfungsi, dan kedua awak pernah berlatih kemudi darurat bulan lalu. Mesin induk masih hidup.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Karena mesin induk masih hidup, kapal tetap dapat dibelokkan dari anjungan dengan roda kemudi seperti biasa.	○	○
Gerakan kemudi darurat diatur menurut perintah anjungan yang disampaikan lewat telepon atau awak penghubung.	○	○
Anjungan sebaiknya mengurangi kecepatan dan mengawasi keadaan sekitar selama kemudi darurat dipakai.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

19. Pukul 21.40 (2027), listrik KM Tanjung Karang padam (blackout) karena genset 1 mati saat kompresor mesin pendingin palka dihidupkan; pemutus sirkuit motor kompresor itu terputus dan tercium bau hangus dari motornya. Mesin induk tetap hidup. Kemudi hidrolik dan pompa bilga bermotor listrik. Masinis Fauzan berhasil menghidupkan genset 2: tegangan 380 V dan frekuensi 50 Hz normal, dan pemutus utama masih terbuka. Beban yang menunggu: kemudi, pompa bilga, kompresor palka, penggiling es, dan lampu geladak. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan yang tepat berikutnya adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Motor kompresor palka tidak dihidupkan lagi sebelum penyebab terputusnya pemutus dan bau hangus itu diperiksa.

☐ B. Setelah pemutus utama ditutup, kemudi dan pompa bilga dihidupkan lebih dulu, lalu beban lain satu per satu.

☐ C. Seluruh beban yang tadi menyala dihidupkan serentak agar keadaan kapal cepat kembali seperti sebelum padam.

☐ D. Setelah listrik pulih, ketinggian bilga diperiksa dan kemudi diuji, karena pompa bilga sempat berhenti.

☐ E. Penggiling es dan lampu geladak didahulukan supaya pekerjaan di geladak tidak tertunda.

20. KM Pesona Bahari (2027) memiliki dua genset sejenis, masing-masing berdaya nyata 24 kW. KKM menetapkan beban kerja tiap genset paling tinggi 80% dari daya nyatanya. Saat menarik jaring, hanya genset 1 yang menyala, dan beban yang menyala bersamaan:

Peralatan	Daya
Penerangan geladak dan ruang awak	2,0 kW
Kompresor pendingin palka	9,5 kW
Pompa pencuci ikan	4,5 kW
Penggiling es	5,5 kW
Pompa transfer solar	1,5 kW

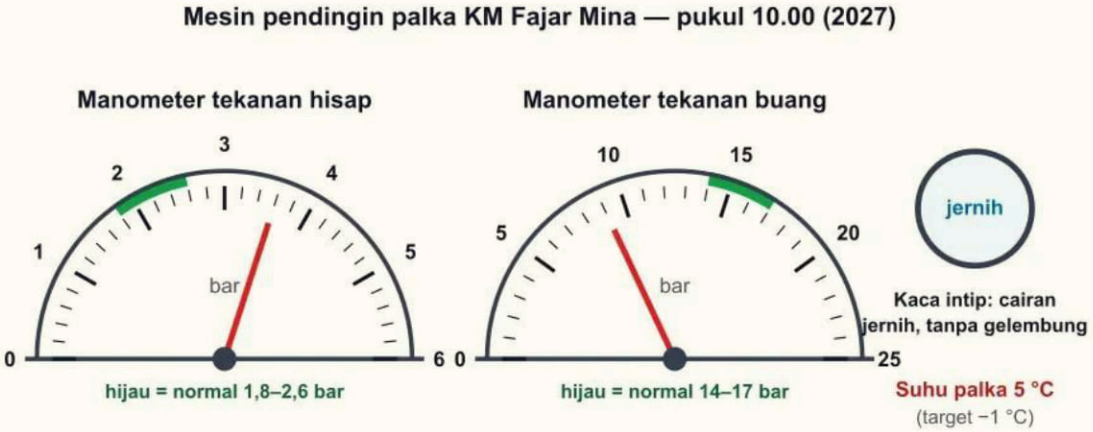
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Beban 23,0 kW melebihi batas kerja satu genset (19,2 kW), walaupun belum melebihi kapasitasnya (24 kW).
☐ B. Karena beban 23,0 kW masih di bawah kapasitas 24 kW, genset 1 boleh memikul seluruh beban itu terus-menerus.
☐ C. Bila salah satu dari dua genset yang berparalel mati, genset sisanya langsung aman memikul 23,0 kW karena masih di bawah kapasitasnya.
☐ D. Bila genset 2 dijalankan paralel, tiap genset menanggung sekitar 11,5 kW, di bawah batas kerja 19,2 kW.
☐ E. Bila penggiling es tidak dinyalakan bersamaan dengan beban lain, beban menjadi 17,5 kW dan satu genset memadai.

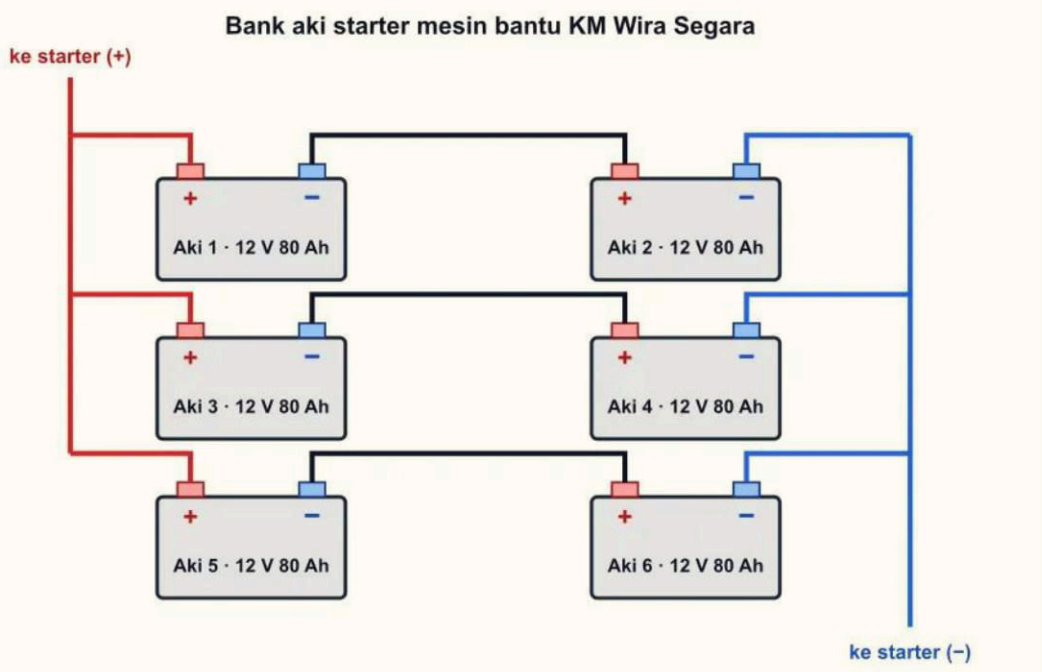
21. Suhu palka KM Fajar Mina (2027) hanya turun sampai 5 °C, padahal targetnya −1 °C, walaupun kompresor berputar terus dengan bunyi normal. Evaporator bersih dan pencairan es dilakukan sesuai jadwal, kipas evaporator normal, serta saringan dan pompa air laut kondensor baik. Manometer dan kaca intip mesin pendingin tampak pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan pertama yang paling tepat adalah ....



A. Menambah refrigeran sampai tekanan hisap turun ke angka normal
B. Membersihkan kondensor dan saringan air laut agar panas dapat terbuang ke air laut dengan lancar
C. Melakukan pencairan es pada evaporator agar panas palka dapat diserap lagi
D. Memeriksa kompresor, karena katupnya diduga bocor sehingga gas kurang termampatkan
E. Mengganti katup ekspansi atau filter pengering yang diduga tersumbat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

22. Oiler Gito menyambung enam aki identik 12 V 80 Ah untuk bank aki starter mesin bantu 24 V di KM Wira Segara (2027). Sambungan yang ia buat tampak pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tegangan keluaran dan kapasitas gabungan bank aki itu adalah ....



A. 12 V dan 480 Ah
B. 24 V dan 80 Ah
C. 72 V dan 80 Ah
D. 24 V dan 240 Ah
E. 72 V dan 480 Ah

23. Genset KM Anggun Mina (3 fasa, 380 V, 50 Hz; 2027) melayani lampu geladak dan pompa. Sejak pagi voltmeter naik-turun antara 355 V dan 405 V dan lampu berkedip. Frekuensi stabil 50 Hz dan putaran mesin tetap 1.500 rpm. Beban hanya sekitar 40% kapasitas genset dan tidak berubah, asap knalpot normal, serta bahan bakar mengalir lancar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bagian yang paling perlu diperiksa lebih dulu adalah ....

A. AVR, arus eksitasi, dan kekencangan sambungan kabel generator
B. Governor, karena governor yang bertugas menjaga tegangan tetap 380 V
C. Saringan udara dan turbocharger, karena udara kurang membuat tegangan naik-turun
D. Pemutus beban genset, karena genset diduga kelebihan beban walaupun hanya 40%
E. Saringan solar halus, karena bahan bakar tersendat menaikkan dan menurunkan tegangan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

24. Setelah teknisi memperbaiki kabel panel (2027), pompa pencuci ikan KM Kuala Mina (motor tiga fasa) dihidupkan. Rumah pompa sudah diisi air sampai meluap tanpa gelembung, katup hisap terbuka, saringan hisap bersih, dan sambungan pipa hisap kering tanpa desis. Pompa berputar tanpa getaran tetapi air dari selang hanya keluar sangat lemah. Panah pada rumah pompa menunjukkan putaran searah jarum jam, sedangkan kipas motor berputar berlawanan arah jarum jam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Setelah pompa dimatikan, langkah yang paling tepat adalah ....

A. Memancing ulang rumah pompa sampai air meluap tanpa gelembung dan menutup sumbat
B. Menukar dua dari tiga kabel fasa motor oleh orang kompeten setelah isolasi energi
C. Mengganti impeller dengan yang baru karena impeller lama diduga sudah aus atau lepas
D. Membuka sambungan pipa hisap dan mengganti semua paking pada sisi hisap pompa
E. Membongkar saringan hisap dan katup kaki lalu membersihkannya dari kotoran dan lumpur

25. Alarm suhu air tawar mesin induk KM Teluk Naga (2027) berbunyi. Dalam 20 menit, Masinis Hardi sekaligus membersihkan saringan air laut, mengganti impeller pompa air laut, dan mengganti termostat. Suhu kembali normal, dan di buku harian ia hanya menulis "pendingin sudah diperbaiki". Dua pekan kemudian alarm yang sama berbunyi lagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang penelusuran gangguan itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tiga hal diubah sekaligus, sehingga tidak diketahui mana yang menyelesaikan gangguan dan penyebab asli mungkin belum teratasi.
☐ B. Penyebabnya pasti termostat, karena termostat adalah bagian terakhir yang diganti sebelum suhu kembali normal pada hari itu.
☐ C. Pada gangguan berikutnya, bukti diukur lebih dulu (vakum, tekanan buang, komponen), lalu satu tindakan diuji ulang.
☐ D. Buku harian seharusnya memuat gejala, angka alat ukur, dan tiap tindakan, agar jaga berikutnya dapat menelusuri.
☐ E. Cara tercepat dan paling aman adalah mengganti semua suku cadang pendingin yang tersedia di gudang kapal sekaligus.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 6.1 · Mesin penggerak utama: prinsip kerja dan sistemnya	4, 5, 7, 8	___ / 4	Ulangi hlm. 370
Sub bab 6.2 · Perawatan dan pemantauan mesin penggerak utama	1, 2, 3, 9	___ / 4	Ulangi hlm. 385
Sub bab 6.3 · Perhitungan kebutuhan bahan bakar	6, 10, 11, 12	___ / 4	Ulangi hlm. 403
Sub bab 6.4 · Mesin bantu: genset, pompa, jangkar, dan kemudi	13, 18, 19, 20	___ / 4	Ulangi hlm. 417
Sub bab 6.5 · Kelistrikan kapal dan mesin pendingin palka	14, 17, 21, 22, 23	___ / 5	Ulangi hlm. 432
Sub bab 6.6 · Menelusuri gangguan sistem pendingin, bahan bakar, dan pompa	15, 16, 24, 25	___ / 4	Ulangi hlm. 450

Skor 70 % atau lebih: lanjut ke bab berikutnya. Skor 50–69 %: ulangi sub bab pada tabel yang kurang dari separuh benar. Skor di bawah 50 %: baca ulang bab ini dari awal. (Angka ini anjuran belajar, bukan prediksi nilai TKA.)

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bagian C · Simulasi TKA

Kerjakan setelah semua bab selesai. Kerjakan tiap simulasi dalam sekali duduk sesuai waktunya, tanpa membuka materi.

Daftar simulasi

Simulasi	Jumlah soal	Waktu	Kode LMS
Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKTKPI-FIN1
Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKTKPI-FIN2
Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKTKPI-FIN3

Saran: beri jeda beberapa hari antarsimulasi. Setelah tiap simulasi, cocokkan jawaban di Bagian D lalu ulangi sub bab yang ditunjuk tabel anjuran sebelum mengerjakan simulasi berikutnya.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026

SMKTKPI-FIN1

Petunjuk

Jumlah soal: 25. Waktu: 60 menit.

Kerjakan sekaligus tanpa membuka materi. Tandai jawaban pada lembar jawaban. Kunci dan pembahasan ada di Bagian D; hitung skor dan lihat tabel anjuran di akhir paket.

Kerjakan Simulasi 1 di LMS

Hasil dan analisis per sub bab tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-FIN1

1. Saat berangkat, KM Rahayu 3 (2027) terasa mantap. Pada hari ke-20, kapal oleng makin lambat dan lama kembali tegak. Sejak berangkat: solar di tangki dasar terpakai 70%, air tawar di tangki dasar terpakai 60%, es di palka banyak mencair dan airnya sudah dipompa keluar, sedangkan ikan hasil tangkapan disimpan di palka dan sebagian di peti-peti di geladak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penjelasan yang paling tepat tentang perubahan stabilitas ini adalah ....

A. Berat dasar berkurang, tangki tak penuh, geladak lebih berat; GM turun
B. Berat kapal total berkurang sehingga kapal lebih ringan dan GM bertambah
C. Ikan di palka menurunkan KG sehingga kapal menjadi kaku dan oleng lambat
D. Es yang mencair menambah permukaan bebas karena airnya masih menggenang
E. Oleng lambat menandakan GM makin besar karena tangki-tangki makin kosong

2. Pembeli kakap merah di PPN Brondong (2027) mensyaratkan nilai setiap ciri (skala 1–9) paling rendah 7. Hasil pemeriksaan empat kelompok ikan KM Laut Jaya:

Kelompok	Mata	Insang	Tekstur daging	Bau	Catatan penanganan
K1	8	8	8	8	diberi es berlapis
K2	8	7	5	7	ditumpuk setinggi 1,5 m
K3	6	6	7	6	es habis 1 hari sebelum mendarat
K4	7	8	7	7	tangkapan hari terakhir

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. Hanya K1 diterima, karena hanya K1 yang semua nilainya di atas 7
B. K1 dan K4 diterima; tekstur K2 rendah karena tertekan tumpukan
C. K1, K2, dan K4 diterima, karena rata-rata nilai K2 di atas 6
D. K1 dan K4 diterima; mutu K3 turun karena ditumpuk terlalu tinggi
E. Semua diterima, karena setiap kelompok punya paling sedikit satu 7

3. Di Laut Flores (2027), di sisi dalam garis pangkal kepulauan Indonesia, terdapat tiga kapal: kapal tanker asing yang berlayar terus melalui alur laut kepulauan Indonesia (ALKI) yang telah ditetapkan; kapal ikan Indonesia KM Sumber Hasil yang menangkap ikan dengan SIPI yang berlaku; dan kapal riset asing yang berhenti dan mengambil sampel ikan tanpa izin Indonesia.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kapal riset asing boleh mengambil sampel ikan tanpa izin karena tujuannya untuk ilmu pengetahuan.
☐ B. Perairan di sisi dalam garis pangkal kepulauan termasuk wilayah kedaulatan Indonesia.
☐ C. Karena berada di perairan kepulauan, kapal ikan Indonesia tidak lagi memerlukan SIPI.
☐ D. Kapal tanker asing berhak melintas di ALKI selama berlayar terus dan tidak mengganggu.
☐ E. Kapal tanker asing boleh berhenti dan memancing sebentar karena berada di ALKI.

4. Juru masak KM Mina Lestari (2027) meninggalkan wajan minyak goreng di atas kompor gas, dan minyaknya terbakar dengan api setinggi ±30 cm. Oiler Iwan yang berada di dekat dapur melihatnya. Di dapur ada selimut api (fire blanket), APAR kimia basah khusus dapur, ember berisi air, dan katup gas di dekat pintu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menutup katup gas, lalu menutup wajan dengan selimut api.
☐ B. Menyiram wajan dengan seember air agar api cepat padam.
☐ C. Membawa wajan yang terbakar keluar ke geladak agar dapur aman.
☐ D. Memakai APAR kimia basah bila selimut api tidak dapat dipakai.
☐ E. Memberi tahu anjungan tentang kebakaran itu walaupun apinya kecil.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Pemerintah desa dan kelompok nelayan di Teluk Saleh, Sumbawa (2027) menyusun aturan bersama: (1) penangkapan kerapu di lokasi pemijahan ditutup setiap Desember–Januari; (2) potasium dan bom ikan dilarang; (3) jumlah kapal yang beroperasi di teluk dibatasi. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Penutupan lokasi pemijahan sementara waktu memberi kesempatan ikan berkembang biak sehingga hasil tangkapan jangka panjang terjaga.	○	○
Pembatasan jumlah kapal bertentangan dengan CCRF karena mengurangi kesempatan kerja nelayan.	○	○
Potasium dan bom dilarang karena merusak terumbu karang dan membunuh ikan dari semua ukuran.	○	○

6. Andi bekerja sebagai oiler di kapal pukat cincin. Ringkasan perjanjian kerja lautnya:

Butir	Isi
Jabatan	Juru minyak (oiler)
Masa berlaku	1 Januari – 30 Juni 2027
Penghasilan	gaji pokok + bagi hasil 2% dari hasil lelang bersih
Jaminan	BPJS Ketenagakerjaan dan asuransi kecelakaan kerja
Pemulangan	biaya pulang ke pelabuhan asal ditanggung pemilik

Pada 20 Juni 2027 kapal masih di Laut Arafura. Nakhoda mengumumkan trip diperpanjang sampai 31 Juli dan menyatakan "semua awak otomatis ikut dengan aturan yang sama". Andi ingin pulang karena orang tuanya sakit.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang paling tepat tentang kedudukan Andi adalah ....

A. Andi wajib ikut sampai 31 Juli karena keputusan nakhoda mengikat semua awak
B. Andi boleh berhenti bekerja di tengah laut tepat pada 30 Juni tanpa syarat apa pun
C. Andi kehilangan hak pemulangan karena ia sendiri yang ingin pulang lebih dulu
D. Masa kerja Andi otomatis diperpanjang karena gaji dan bagi hasilnya tetap sama
E. Perpanjangan perlu persetujuan Andi; bila menolak, ia dipulangkan dari pelabuhan

7. Pukul 04.00 (2027), Masinis III Bagas akan menyerahkan jaga mesin KM Lintas Samudra kepada Masinis II Tomo. Selama jaga 00.00–04.00: beban genset 1 dipindah ke genset 2 karena suhu air pendingin genset 1 naik dan penyebabnya belum sempat diperiksa; saringan bahan bakar mesin induk diganti; tangki harian diisi pukul 02.30; dan nakhoda berpesan mesin akan diperlambat pukul 05.00 untuk menurunkan jaring.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pernyataan yang tepat tentang serah terima jaga ini adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pekerjaan yang sudah selesai tidak perlu disebut karena tidak memengaruhi jaga berikutnya.
☐ B. Genset 1 belum siap dipakai karena suhu air pendinginnya naik dan penyebabnya belum diperiksa.
☐ C. Saringan bahan bakar mesin induk baru diganti, sehingga tekanan bahan bakar perlu dipantau.
☐ D. Pengisian tangki harian tidak perlu dilaporkan karena tangki itu diisi setiap hari.
☐ E. Rencana nakhoda memperlambat mesin pukul 05.00 disampaikan karena akan dijalankan pada jaga Tomo.

8. Setelah musim tonda berakhir (2027), awak KM Cakalang Jaya akan menyimpan alat pancing dan tali selama 3 bulan di gudang darat. Gudangnya lembap, ada tikus, dan bersebelahan dengan tempat penyimpanan drum solar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Pancing dan tali dapat langsung disimpan walau masih basah, asalkan dibungkus karung plastik rapat.	○	○
Tali dan pancing disimpan kering di rak tinggi atau wadah tertutup, jauh dari drum solar.	○	○
Mata pancing dibersihkan dan diberi lapisan antikarat sebelum disimpan lama.	○	○

9. KM Nusantara 7 (2027) naik dok di Bitung. Tangki dasar solar nomor 3 sudah dikosongkan, dan lubang orangnya dibuka sejak pagi untuk dibersihkan. Oiler Jefri akan masuk untuk membersihkan endapan dengan majun. Tersedia blower, detektor gas (oksigen dan gas mudah terbakar), lampu kedap ledakan, tali dan harness, serta HT.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Persiapan yang paling tepat sebelum Jefri masuk adalah ....

A. Jefri masuk setelah blower menyala 15 menit, tanpa pengukuran udara
B. Udara diukur di mulut lubang orang, lalu Jefri masuk tanpa penjaga
C. Blower menyala, O_2 dan gas diukur aman, penjaga di luar memegang tali
D. Jefri memakai masker debu dan lampu biasa agar dapat bekerja leluasa
E. Udara diukur sekali sebelum masuk, lalu blower dimatikan agar tak bising

10. KM Putra Bahari (2027) memuat perbekalan: 2 tabung LPG untuk dapur, 1 set tabung oksigen–asetilen untuk pengelasan, dan 6 drum oli pelumas 200 L. Gudang kamar mesin sudah penuh. Juragan mengusulkan semua tabung ditaruh di kamar mesin dekat genset

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

karena "di sana tertutup dan kering".
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penempatan yang paling tepat adalah ....

A. Tabung LPG di geladak terbuka, oksigen–asetilen di gudang kamar mesin
B. Tabung dibaringkan di lantai dapur agar tidak jatuh saat kapal oleng
C. Tabung diikat tegak di geladak terbuka terlindung; drum diikat di bawah
D. Tabung oksigen disimpan bersebelahan dengan drum oli agar mudah diawasi
E. Tabung dan drum oli diikat bersebelahan di geladak atas agar mudah diawasi

11. Di tengah trip 30 hari (2027), masinis KM Sejahtera Abadi mengganti oli mesin induk. Terkumpul 180 liter oli bekas dan 4 saringan oli bekas. Seorang oiler menyarankan oli bekas dicampurkan ke tangki solar agar ikut terbakar di mesin, sehingga tidak perlu disimpan. Kapal memiliki drum kosong bertutup dan tempat penyimpanan limbah di buritan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penanganan yang paling tepat adalah ....

A. Mengikuti saran oiler karena oli bekas memang dapat terbakar di dalam mesin
B. Menuangkan oli bekas ke bilga karena nanti ikut diproses oleh pemisah air
C. Saringan bekas dibungkus plastik lalu dibuang bersama sisa makanan
D. Oli dan saringan bekas disimpan di wadah tertutup, lalu diserahkan di darat
E. Oli bekas dipakai melumasi rantai dan kawat di geladak sampai habis

12. Saat menarik rawai di malam hari (2027), seorang ABK KM Bintang Laut terjatuh ke laut dari sisi kanan buritan. Anjungan membunyikan isyarat orang jatuh ke laut dan memerintahkan "stop mesin" ke kamar mesin, tempat masinis jaga bertugas. Oiler Rendy berada di geladak buritan, dekat pelampung penolong (lifebuoy) yang dilengkapi lampu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan pertama Rendy yang paling tepat adalah ....

A. Menelepon anjungan dulu, lalu mencari pelampung
B. Melempar pelampung berlampu ke dekat korban, terus menunjuknya
C. Berlari ke kamar mesin memastikan mesin induk sudah berhenti
D. Menyorotkan lampu kerja ke laut di sisi kiri agar korban tampak
E. Melapor ke KKM lebih dulu karena ia atasan departemen mesin

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

13. Juragan KM Rejeki Bahari (2027) mengusulkan agar sebagian hasil tangkapan dijual langsung kepada perahu pengepul di tengah laut tanpa dicatat di log book, "supaya tidak kena pungutan hasil perikanan dan harganya lebih tinggi". Sisanya didaratkan di pelabuhan pangkalan dan dicatat. Perahu pengepul itu milik warga setempat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penilaian yang paling tepat atas usulan ini adalah ....

A. Sah, karena sebagian ikan tetap didaratkan dan dicatat di pelabuhan
B. Sah, karena menjual hasil tangkapan sendiri adalah hak pemilik kapal
C. Melanggar hanya bila ikan yang dijual di laut lebih dari separuh hasil
D. Termasuk IUU karena hasil tidak dilaporkan dan dialihkan di tengah laut
E. Melanggar hanya bila perahu pengepulnya berbendera asing dan tak berizin

14. KM Sinar Pagi, kapal pancing 6 GT (2027), mendengar panggilan MAYDAY dari kapal ikan yang terbalik 15 mil laut ke arah laut lepas. Gelombang di lokasi itu 3,5–4 m, sedangkan batas aman KM Sinar Pagi menurut pemiliknya 2,5 m. Stasiun radio pantai belum menjawab panggilan MAYDAY tersebut, dan sebuah kapal pengangkut besar berada sekitar 20 mil laut dari lokasi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat bagi KM Sinar Pagi adalah ....

A. Meneruskan berita bahaya ke stasiun pantai dan kapal besar, lalu memantau radio
B. Segera menuju lokasi karena kewajiban menolong berlaku dalam keadaan apa pun
C. Tidak melakukan apa pun karena kapal kecil tidak wajib ikut dalam kegiatan SAR
D. Menunggu stasiun pantai menjawab lebih dulu, baru kemudian memutuskan tindakan
E. Menuju lokasi dengan kecepatan rendah agar hantaman gelombang tidak terlalu keras

15. KM Dewi Bahari (2027) mulai memakai sistem RSW untuk hasil tangkapan. Petunjuk pabrik: suhu air laut dingin −1 sampai 0 °C, perbandingan ikan : air laut sekitar 3 : 1, dan pompa sirkulasi harus menyala agar suhu merata.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Air untuk RSW diambil dari laut yang bersih, bukan di dekat buangan kapal atau kolam pelabuhan.
☐ B. Pompa sirkulasi boleh dimatikan agar ikan tidak bergesekan, karena air dingin tetap merata.
☐ C. Suhu air RSW dipantau dan dicatat secara berkala.
☐ D. Ikan dimasukkan sebanyak-banyaknya tanpa memperhatikan perbandingan agar palka cepat penuh.
☐ E. Saringan pompa sirkulasi diperiksa karena sisik dan lendir dapat menyumbatnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

16. Koperasi nelayan di Kendal (2027) akan membangun dua kapal. Kapal A untuk pancing tonda yang harus cepat mengejar gerombolan cakalang. Kapal B untuk pukat cincin yang harus stabil saat menarik jaring berat di sisi kapal dan memuat banyak ikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rancangan lambung yang paling sesuai adalah ....

A. A dan B sama-sama berlambung ramping dan sempit agar cepat
B. A berlambung lebar dan dangkal, B berlambung ramping dan sempit
C. A dan B sama-sama berlambung lebar agar stabil menarik jaring
D. A lebar dan berat agar tahan gelombang, B ramping agar lincah
E. A ramping berbentuk V, B lebih lebar dengan ruang muat besar

17. KM Dewa Laut (2027) menyimpan ikan dalam dua tangki RSW (air laut yang didinginkan). Kedua tangki selebar kapal dan terletak di tengah. Tangki 1 berisi ikan dan air laut dingin sampai penuh. Tangki 2 baru setengah berisi air laut dingin dan belum ada ikan. Perjalanan ke fishing ground berikutnya melewati gelombang samping 2 m.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Air setengah tangki 2 menimbulkan permukaan bebas yang lebar sehingga stabilitas berkurang.
☐ B. Tangki 2 lebih aman setengah berisi karena bebannya lebih ringan daripada penuh.
☐ C. Tangki 2 sebaiknya dikosongkan atau diisi penuh selama melewati gelombang samping.
☐ D. Tangki 1 yang penuh tidak menimbulkan permukaan bebas berarti karena isinya tidak dapat bergerak.
☐ E. Permukaan bebas tangki 2 akan hilang dengan sendirinya bila kapal berlayar lebih cepat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

18. Menjelang tiba di PPN Pengambengan (2027), nakhoda KM Bahari Sentosa memeriksa log book penangkapan ikan yang ikut diisi masinis. Syahbandar meminta log book trip ini diserahkan sebelum SPB trip berikutnya diterbitkan.

Hari	Posisi tangkap	Hasil	Catatan
1	tercatat	420 kg	–
2	tercatat	380 kg	–
3	kosong	kosong	mesin induk diperbaiki, tidak memasang rawai
4	kosong	kosong	rawai dipasang; posisi tersimpan di GPS; hasil 300 kg tercatat di buku timbang
5	tercatat	510 kg	–

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara melengkapi log book yang paling tepat adalah ....

A. Hari 3 dan 4 diisi rata-rata hari lain agar log book tampak lengkap
B. Hari 3 ditulis tidak menangkap; hari 4 diisi dari GPS dan buku timbang
C. Hari 3 dan 4 dikosongkan saja karena kekurangannya terjadi di laut
D. Hasil hari 4 digabung ke hari 5 agar jumlah total tangkapan tetap sama
E. Hari 3 dan 4 diisi menurut ingatan nakhoda tanpa melihat catatan lain

19. Karena palka belakang rusak, semua hasil tangkapan KM Arus Balik (2027) dimuat di palka depan, sehingga kapal sangat trim ke haluan. Saat berlayar pulang di gelombang 1,5–2 m, masinis jaga melihat putaran mesin induk sesekali melonjak tiba-tiba lalu turun lagi. Kapal memiliki tangki air tawar belakang yang masih kosong.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Lonjakan putaran menunjukkan governor rusak, karena hanya terjadi saat gelombang besar.
☐ B. Lonjakan terjadi karena baling-baling sesekali kurang terbenam sehingga bebannya hilang sesaat.
☐ C. Putaran mesin sebaiknya dinaikkan agar baling-baling lebih kuat menahan lonjakan.
☐ D. Trim haluan membuat haluan lebih mudah kemasukan air saat menembus gelombang.
☐ E. Mengisi tangki air tawar belakang yang kosong dapat mengurangi trim ke haluan.

20. Setelah melewati kawasan rumpon pada malam hari (2027), KM Sido Muncul tiba-tiba bergetar keras di bagian buritan. Pada posisi tuas yang sama, putaran mesin induk turun dari 1.600 rpm menjadi 1.350 rpm, suhu gas buang naik, dan kecepatan kapal turun. Mesin

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

induk dan gearbox tidak menunjukkan kebocoran atau bunyi aneh.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Dugaan paling kuat adalah tali atau jaring terlilit di baling-baling, sehingga beban baling-baling naik dan tidak seimbang.	○	○
Mesin sebaiknya dihentikan dan baling-baling diperiksa, misalnya oleh penyelam saat aman, sebelum mesin dipaksa berjalan.	○	○
Karena gearbox tidak bocor dan tidak berbunyi aneh, masalah ini tidak membebani gearbox dan poros.	○	○

21. Tangki solar dasar KM Mutiara Utara (2027) diukur dengan sounding setiap pagi. Tabel kalibrasinya:

Tinggi sounding	90 cm	80 cm	70 cm	60 cm	50 cm	40 cm
Isi tangki	2.700 L	2.400 L	2.050 L	1.700 L	1.380 L	1.050 L

Senin pagi sounding 90 cm, dan Rabu pagi (2 hari kemudian) 70 cm. KKM menetapkan isi tangki tidak boleh dipakai di bawah 40 cm (cadangan).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bila pemakaian harian tetap, solar di tangki itu dapat dipakai paling lama ... hari penuh lagi sejak Rabu pagi.

A. 1 hari
B. 2 hari
C. 3 hari
D. 4 hari
E. 6 hari

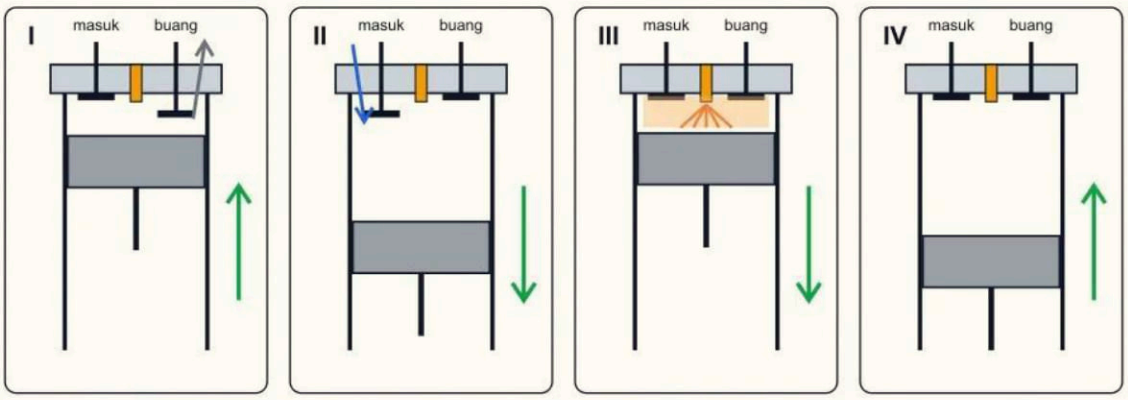
22. Mesin induk KM Harapan Jaya (2027) mati mendadak 1 mil laut dari pantai berkarang, dan angin mendorong kapal ke arah pantai. Kedalaman di lokasi 25 m. Mesin jangkar kapal digerakkan pompa hidrolik yang mendapat tenaga dari PTO mesin induk dan dilengkapi rem tangan. Genset kapal masih hidup. Masinis memperkirakan perbaikan mesin induk memakan waktu 2 jam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Saran KKM yang paling tepat kepada nakhoda adalah ....

A. Jangkar diturunkan dengan mengendurkan rem; diangkat setelah mesin hidup
B. Jangkar tidak dapat dipakai karena mesin jangkar tidak mendapat tenaga
C. Menunggu mesin selesai diperbaiki, lalu jangkar diturunkan secara hidrolik
D. Menghidupkan genset agar mesin jangkar dapat bekerja dengan tenaga listrik
E. Membiarkan kapal hanyut karena jangkar tidak dapat menahan di kedalaman 25 m

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

23. Masinis Yuda (2027) menjelaskan prinsip kerja mesin induk diesel 4 tak kepada oiler baru dengan empat gambar keadaan satu silinder seperti di atas. Urutan gambar sengaja diacak. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pernyataan yang tepat berdasarkan gambar adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Empat keadaan satu silinder motor diesel 4 tak (urutan gambar diacak)



Panah hijau = gerak piston; katup turun = terbuka; biru = udara masuk; abu-abu = gas buang; jingga = semprotan solar terbakar

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Gambar IV menunjukkan langkah buang karena piston bergerak naik.
☐ B. Gambar II adalah langkah hisap: katup masuk terbuka, piston turun.
☐ C. Urutan kerja yang benar, dimulai dari langkah hisap, adalah II → III → IV → I.
☐ D. Pada gambar III kedua katup tertutup dan gas pembakaran mendorong piston turun.
☐ E. Satu siklus kerja yang digambarkan berlangsung dalam satu putaran poros engkol.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

24. Suhu palka KM Lautan Biru (2027) tidak dapat turun ke target walaupun kompresor bekerja terus. Masinis mencatat keadaan sistem mesin pendingin seperti pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....



A. Melakukan defrost karena pipa masuk evaporator tertutup bunga es
B. Membersihkan kondensor karena kondensor kotor membuat palka hangat
C. Menambah refrigeran sampai gelembung hilang tanpa mencari kebocoran
D. Kebocoran dicari dan diperbaiki, lalu refrigeran diisi kembali
E. Menutup sebagian katup ekspansi agar tekanan hisap naik kembali

25. KM Bina Bahari (2027) sudah 2 minggu bersandar dan akan berangkat pukul 06.00. Masinis III Doni menyiapkan mesin induk. Selama bersandar, katup sea chest pendingin ditutup, dan tuas gearbox masih di posisi maju sejak terakhir dipakai. Tali tambat kapal belum dilepas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan persiapan yang paling tepat adalah ....

A. Cek oli dan air, tuas netral, hidupkan, buka sea chest setelah mesin stabil
B. Cek oli dan air, buka sea chest, hidupkan dengan tuas tetap di posisi maju
C. Cek oli dan air, buka sea chest, tuas netral, hidupkan, lalu beban penuh
D. Buka sea chest, tuas netral, hidupkan, lalu cek oli dan air saat mesin jalan
E. Cek oli dan air, buka sea chest, tuas netral, hidupkan, panaskan bertahap

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lembar jawaban

No	A	B	C	D	E
1	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○
3					
4					
5					
6	○	○	○	○	○
7					
8					
9	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
10	○	○	○	○	○
11	○	○	○	○	○
12	○	○	○	○	○
13	○	○	○	○	○
14	○	○	○	○	○
15					
16	○	○	○	○	○
17					
18	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
19					
20					
21	○	○	○	○	○
22	○	○	○	○	○
23					
24	○	○	○	○	○
25	○	○	○	○	○

Soal PG kompleks / Benar–Salah (nomor 3, 4, 5, 7, 8, 15, 17, 19, 20, 23): jawab langsung pada soalnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Administrasi kerja dan perjanjian kerja laut	6	___ / 1	Ulangi hlm. 8
Sub bab 1.2 · K3LH awak kapal di kamar mesin	9	___ / 1	Ulangi hlm. 22
Sub bab 1.3 · Organisasi dan manajemen awak mesin	7	___ / 1	Ulangi hlm. 39
Sub bab 2.1 · Keadaan darurat di kapal: isyarat, sijil, kebakaran, kebocoran, meninggalkan kapal	12	___ / 1	Ulangi hlm. 70
Sub bab 2.2 · Keadaan darurat pada awak kapal: pertolongan pertama	4	___ / 1	Ulangi hlm. 89
Sub bab 2.3 · SAR: menolong kapal dan orang di laut	14	___ / 1	Ulangi hlm. 104
Sub bab 3.1 · Prinsip umum CCRF	5	___ / 1	Ulangi hlm. 134
Sub bab 3.2 · IUU fishing	13	___ / 1	Ulangi hlm. 147
Sub bab 3.3 · Hukum maritim dan konvensi: UNCLOS, SOLAS, STCW	3	___ / 1	Ulangi hlm. 161
Sub bab 3.4 · Pencegahan polusi dari kapal penangkap ikan: MARPOL	11	___ / 1	Ulangi hlm. 174
Sub bab 3.5 · Perizinan nasional: SIPI, SIKPI, SLO, SPB	18	___ / 1	Ulangi hlm. 189
Sub bab 4.1 · Konstruksi kapal dan ukuran utama	16	___ / 1	Ulangi hlm. 220
Sub bab 4.2 · Stabilitas kapal: titik berat, titik apung, GM	1	___ / 1	Ulangi hlm. 237
Sub bab 4.3 · Permukaan bebas, muatan bergeser, dan beban gantung	17	___ / 1	Ulangi hlm. 251
Sub bab 4.4 · Pengaturan muatan: sarat, trim, kemiringan	10	___ / 1	Ulangi hlm. 267
Sub bab 5.1 · Perawatan dan penyimpanan alat tangkap	8	___ / 1	Ulangi hlm. 297
Sub bab 5.2 · Penanganan hasil tangkapan di atas kapal	15	___ / 1	Ulangi hlm. 310
Sub bab 5.3 · Penyimpanan dan mutu hasil tangkapan	2	___ / 1	Ulangi hlm. 324
Sub bab 5.4 · Pengaruh muatan ikan terhadap keselamatan kapal	19	___ / 1	Ulangi hlm. 339
Sub bab 6.1 · Mesin penggerak utama: prinsip kerja dan sistemnya	23	___ / 1	Ulangi hlm. 370

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 6.2 · Perawatan dan pemantauan mesin penggerak utama	25	___ / 1	Ulangi hlm. 385
Sub bab 6.3 · Perhitungan kebutuhan bahan bakar	21	___ / 1	Ulangi hlm. 403
Sub bab 6.4 · Mesin bantu: genset, pompa, jangkar, dan kemudi	22	___ / 1	Ulangi hlm. 417
Sub bab 6.5 · Kelistrikan kapal dan mesin pendingin palka	24	___ / 1	Ulangi hlm. 432
Sub bab 6.6 · Menelusuri gangguan sistem pendingin, bahan bakar, dan pompa	20	___ / 1	Ulangi hlm. 450

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026

SMKTKPI-FIN2

Petunjuk

Jumlah soal: 25. Waktu: 60 menit.

Kerjakan sekaligus tanpa membuka materi. Tandai jawaban pada lembar jawaban. Kunci dan pembahasan ada di Bagian D; hitung skor dan lihat tabel anjuran di akhir paket.

Kerjakan Simulasi 2 di LMS

Hasil dan analisis per sub bab tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-FIN2

1. Oiler Budi (2027) terluka tangannya ketika memperbaiki pompa di kamar mesin kapal pukat cincin dan harus dirawat 10 hari di rumah sakit setelah kapal mendarat. Perjanjian kerja lautnya mencantumkan jaminan BPJS Ketenagakerjaan, termasuk jaminan kecelakaan kerja, yang iurannya dibayar pemilik. Pemilik kapal berkata biaya rumah sakit harus ditanggung Budi sendiri karena kecelakaan terjadi "saat ia kurang hati-hati". *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)* Penyelesaian yang paling tepat adalah ....

A. Ditanggung jaminan kecelakaan kerja sesuai PKL; pemilik mengurus klaimnya
B. Ditanggung Budi sendiri karena kecelakaan terjadi akibat kurang hati-hati
C. Ditanggung nakhoda karena kecelakaan terjadi di kapal yang ia pimpin
D. Budi baru dapat menuntut setelah PKL berakhir dan ia turun dari kapal
E. Ditanggung bersama seluruh awak dari bagi hasil trip yang berikutnya

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Oiler Gani (2027) akan mengganti dua aki starter genset yang terletak di ruang aki kecil di samping kamar mesin. Aki lama sedang diisi (dicas) sejak pagi, dan di ruang itu tercium bau menyengat. Gani membawa kunci pas logam, kacamata pelindung, dan sarung tangan karet.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Tindakan K3 yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Gani segera melepas kabel aki walaupun pengisian masih berjalan agar pekerjaan cepat selesai.

☐ B. Ruang aki diberi ventilasi lebih dulu karena gas hidrogen dari aki yang dicas mudah meledak.

☐ C. Gani memakai kacamata pelindung dan sarung tangan karet karena cairan aki bersifat asam.

☐ D. Kunci pas logam diletakkan di atas aki agar mudah dijangkau selama bekerja.

☐ E. Kabel negatif (ke badan mesin) dilepas lebih dulu dan dipasang paling akhir.

3. KM Samudra Raya (2027) dikejar waktu agar tuna dapat dijual di lelang pagi. Nakhoda meminta mesin induk dijalankan 1.900 rpm. KKM Hendra mengetahui bahwa pada 1.900 rpm suhu gas buang silinder 3 mendekati batas maksimum buku petunjuk karena injektornya belum sempat diganti; buku petunjuk melarang mesin dijalankan terus-menerus pada suhu itu. Pada 1.750 rpm semua suhu normal, dan kapal tiba sekitar 1 jam lebih lambat.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Sikap KKM Hendra yang paling tepat adalah ....

A. Menjalankan 1.900 rpm sesuai perintah, memantau silinder 3, lapor bila alarm

B. Menurunkan ke 1.750 rpm, mencatatnya di jurnal, memberi tahu nakhoda pagi

C. Menjelaskan risiko dan menghentikan kapal sampai injektor diganti di laut

D. Menjelaskan risiko, mengusulkan 1.750 rpm, keputusan nakhoda dicatat

E. Menjalankan 1.900 rpm sambil oiler mengganti injektor saat mesin berjalan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Dalam tiga bulan (2027), pemakaian solar KM Bahari Jaya naik dari 30 L/jam menjadi 36 L/jam pada putaran dan rute yang sama, sedangkan kecepatan kapal turun. Penyelam menemukan lambung dan baling-baling ditumbuhi teritip tebal. Kelompok usaha ini menerapkan prinsip perikanan bertanggung jawab, termasuk penggunaan energi yang efisien.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat adalah ....

A. Menaikkan putaran mesin agar kecepatan kapal kembali seperti semula
B. Mengganti mesin induk dengan mesin yang tenaganya lebih besar
C. Membersihkan lambung dan baling-baling, lalu memantau pemakaian BBM
D. Mengurangi jumlah trip agar total pemakaian solar per bulan turun
E. Mengganti oli mesin dengan oli yang lebih encer agar putaran lebih ringan

5. Menurut UNCLOS 1982, laut teritorial selebar 12 mil laut dan zona tambahan sampai 24 mil laut dari garis pangkal. Di zona tambahan, negara pantai boleh mengawasi untuk mencegah dan menindak pelanggaran aturan bea cukai, keimigrasian, karantina, dan kesehatan. Pada 2027, patroli Indonesia melihat kapal ikan asing pada jarak 20 mil laut dari garis pangkal sedang memindahkan peti-peti rokok selundupan ke sebuah perahu yang menuju pantai Indonesia.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penilaian yang paling tepat adalah ....

A. Indonesia tidak dapat bertindak karena kapal itu di luar laut teritorial
B. Indonesia hanya dapat bertindak bila kapal itu sedang menangkap ikan
C. Kapal asing itu sedang menggunakan hak lintas damai sehingga dibiarkan
D. Indonesia baru dapat bertindak setelah perahu itu tiba di pantai Indonesia
E. Indonesia dapat bertindak karena penyelundupan melanggar aturan bea cukai

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

6. Pukul 05.10 (2027), KM Pelita Bahari kandas di gosong pasir saat air surut di dekat Pulau Sapeken. Kapal tidak bergerak dan sedikit miring ke kiri. Nakhoda ingin segera menarik kapal mundur dengan mesin berputaran penuh. Air pasang akan mulai naik pukul 09.00. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tangki dan ruang dasar diukur (sounding) lebih dulu untuk mengetahui ada tidaknya kebocoran lambung.
☐ B. Mesin langsung dijalankan mundur berputaran penuh agar kapal lepas sebelum air makin surut.
☐ C. Saringan air laut dan suhu mesin diawasi ketat karena pasir dapat terhisap lewat sea chest.
☐ D. Bila lambung bocor, kapal yang ditarik lepas sebelum kebocoran dikendalikan dapat tenggelam di air dalam.
☐ E. Tangki solar dikosongkan ke laut agar kapal lebih ringan dan cepat terapung.

7. KM Bina Laut (2027) diminta stasiun radio pantai membantu mencari seorang nelayan yang jatuh dari kapal lain 2 jam lalu. Posisi terakhir korban diketahui. KKM diminta menyiapkan kamar mesin untuk pencarian yang mungkin berlangsung berjam-jam. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Mesin dijalankan pada putaran tertinggi selama pencarian agar wilayah yang disisir lebih luas.	○	○
Kecepatan dijaga tetap dan sedang sesuai pola pencarian, sementara pemakaian BBM dihitung agar kapal dapat pulang.	○	○
Awak yang tidak bertugas di kamar mesin ikut menjadi pengamat di kedua sisi kapal.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

8. Saat menarik pukat cincin di Laut Sawu (2027), awak KM Sumber Rezeki mendapati seekor hiu paus dan dua ekor pari manta ikut terkurung di dalam jaring dalam keadaan hidup. Kedua jenis ikan ini dilindungi di Indonesia. Seorang pengepul menghubungi lewat radio dan menawarkan harga tinggi untuk insang pari manta.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Insang pari manta boleh dijual karena ikannya tertangkap tanpa sengaja.
☐ B. Hiu paus dan pari manta dilepaskan hidup-hidup, misalnya dengan menurunkan sebagian tali ris atas jaring.
☐ C. Hiu paus diangkat ke geladak dengan derek agar dapat dilepas lebih cepat.
☐ D. Kejadian tangkapan tidak sengaja dan pelepasannya dicatat di log book.
☐ E. Karena ikan dilindungi tidak dijual, kejadian ini tidak perlu dicatat.

9. Oiler Dani (2027) tersengat listrik saat membuka panel genset. Masinis segera mematikan sakelar utama sehingga Dani sudah terlepas dari arus. Dani tidak sadar, tidak bernapas, dan tidak bereaksi saat dipanggil dan ditepuk bahunya. Kapal masih 6 jam dari pelabuhan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Memiringkan Dani pada posisi pemulihan lalu menunggunya sadar sendiri
B. Meminta bantuan, lalu segera melakukan RJP: tekan dada dan beri napas
C. Memercikkan air ke wajah Dani dan memberinya minum agar cepat sadar
D. Menunggu saran dokter lewat radio sebelum melakukan tindakan apa pun
E. Mengangkat Dani ke geladak dulu agar mendapat udara segar, baru diperiksa

10. Kelompok nelayan jaring insang di Sibolga (2027) mencatat mutu ikan tongkol menurut lama jaring dibiarkan di laut (lama rendam):

Lama rendam	Ikan masih hidup saat jaring diangkat	Nilai mutu rata-rata (skala 1–9)
3 jam	70%	8,2
8 jam	35%	7,0
14 jam	5%	5,6

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Makin lama jaring direndam, makin banyak ikan yang mati di jaring sebelum didinginkan, sehingga mutunya turun.	○	○
Penurunan nilai mutu dari 3 jam ke 8 jam lebih besar daripada dari 8 jam ke 14 jam.	○	○
Memperpendek lama rendam dapat meningkatkan mutu walaupun jaring harus lebih sering diangkat.	○	○

11. Pak Darmo membeli KM Nelayan Jaya, kapal penangkap ikan 25 GT, dari pemilik lama pada Maret 2027. Alat tangkap dan wilayah operasinya tidak diubah. Ia ingin kapal itu menangkap ikan mulai April 2027. Menurut aturan perizinan, SIPI diterbitkan atas nama pemegang izin dan tidak dapat dipindahtangankan. Data dokumen saat kapal dibeli:

Dokumen	Atas nama	Berlaku sampai
SIPI	pemilik lama	Desember 2027
Sertifikat kelaikan kapal	KM Nelayan Jaya	November 2027

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat adalah ....

A. Mengurus balik nama kapal dan izin atas namanya sebelum menangkap ikan
B. Langsung menangkap ikan karena SIPI masih berlaku sampai Desember 2027
C. Memakai SIPI pemilik lama dengan surat kuasa sampai masa SIPI itu habis
D. Pemilik lama memperpanjang SIPI, lalu izin itu disewa Pak Darmo
E. Memperbarui sertifikat kelaikan saja karena izin melekat pada kapalnya

12. Saat KM Kurnia Abadi naik dok (2027), pemilik ingin memperbesar tangki solar dengan menjebol sekat ruang kosong (cofferdam) selebar 60 cm yang memisahkan tangki solar dari tangki air tawar. Setelah diubah, kedua tangki hanya akan dibatasi satu pelat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertimbangan KKM yang paling tepat adalah ....

A. Setuju, karena satu pelat baja sudah kedap bila dilas dengan baik
B. Setuju, karena air tawar dan solar tidak akan bercampur satu sama lain
C. Setuju, asal bagian dalam tangki air tawar dicat ulang lebih dahulu
D. Menolak, karena pelat tunggal lebih cepat berkarat daripada pelat ganda
E. Menolak, karena kebocoran sekat langsung mencemari air tawar

13. Dalam perjalanan pulang (2027), KM Teguh Jaya beberapa kali dihantam ombak sehingga air laut naik ke geladak. Lubang pembebasan air (freeing port) di pagar geladak tertutup

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tumpukan jaring dan keranjang, sehingga air ±20 cm menggenang di geladak dan mengalir ke sisi yang rendah setiap kapal oleng. Kapal terasa makin lambat kembali tegak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penilaian dan tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Air di geladak menambah berat sehingga kapal justru menjadi lebih stabil
B. Pintu geladak ditutup, lalu air dibiarkan surut atau menguap sendiri
C. Kecepatan ditambah agar air di geladak terlempar keluar lewat buritan
D. Jaring disingkirkan dari lubang pembebasan agar air segera keluar
E. Tangki dasar di sisi rendah diisi agar kemiringan saat oleng berkurang

14. KM Mutiara Laut (2027) mengisi 6.000 L air tawar dari dermaga dengan satu selang. Tangki air tawar kiri dan kanan masing-masing berkapasitas 3.500 L dan masih kosong. Pada saat yang sama, awak membongkar sekitar 3 ton ikan dari palka sisi kanan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tangki kiri diisi sampai penuh lebih dulu, baru tangki kanan, agar pengisian cepat selesai.
☐ B. Membongkar ikan dari palka kanan membuat kapal cenderung miring ke kanan, sehingga tangki kiri harus didahulukan.
☐ C. Pengisian dilakukan bergantian kiri dan kanan sedikit demi sedikit sambil memantau kemiringan kapal.
☐ D. Karena ikan dibongkar dari sisi kanan, pada setiap giliran tangki kanan dapat diisi sedikit lebih banyak.
☐ E. Setiap tangki diisi sampai air keluar dari pipa udaranya agar benar-benar penuh.

15. Pukat cincin KM Laut Indah (2027) robek ±2 m di bagian kantong karena tersangkut karang. Jaring itu bermata 1 inci dan terbuat dari benang PA 210D/9. Di gudang tersedia benang PA 210D/9, benang PE yang lebih tebal, dan potongan jaring bermata 3/4 inci.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Menambal dengan potongan jaring bermata 3/4 inci agar lebih kuat dan rapat
B. Menjahit ulang dengan benang PA 210D/9 dan ukuran mata yang sama, 1 inci
C. Mengikat robekan dengan tali rafia agar cepat, lalu diperbaiki di darat
D. Menjahit dengan benang PE tebal agar bagian itu lebih kuat dari sekitarnya
E. Membiarkan robekan karena ikan tetap tertahan oleh bagian jaring yang lain

16. KM Mina Utara (2027) dilengkapi lemari pembeku cepat dan palka beku bersuhu −20 °C untuk trip 30 hari. Ikan tuna kecil hasil tangkapan akan dibekukan di kapal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

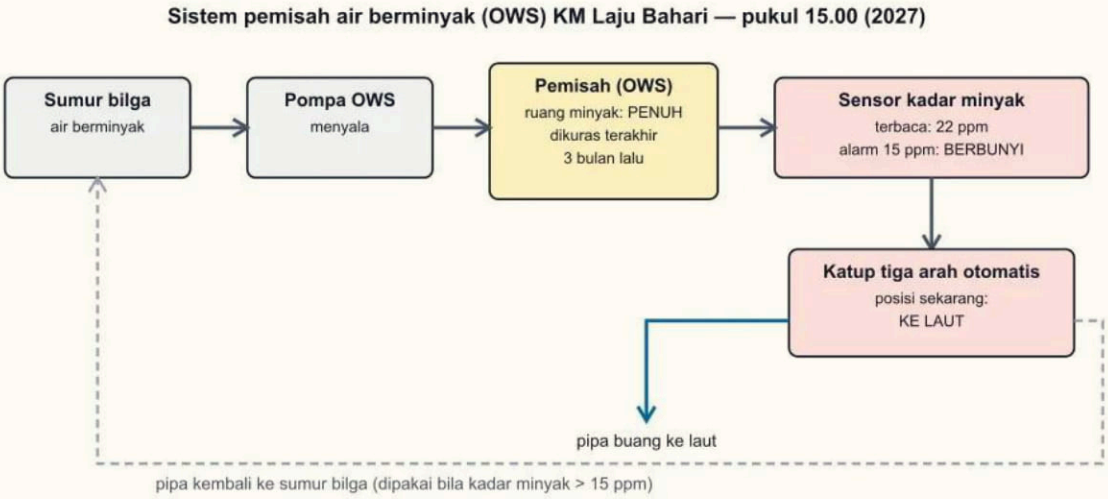
☐ A. Ikan dibersihkan dan didinginkan secepatnya sebelum dimasukkan ke lemari pembeku.
☐ B. Pembekuan dilakukan cepat agar kristal es di dalam daging kecil dan tekstur ikan terjaga.
☐ C. Ikan beku yang sempat mencair saat listrik padam dapat dibekukan ulang tanpa memengaruhi mutunya.
☐ D. Pintu palka beku dibuka sesingkat mungkin agar suhu di dalamnya tetap rendah.
☐ E. Suhu palka beku dicatat secara berkala untuk memastikan tetap di sekitar −20 °C.

17. Perahu jukung pembantu kapal pukat cincin KM Dua Putra (2027) memakai motor tempel bensin 2 tak. Petunjuknya: bensin dicampur oli 2T dengan perbandingan 50 : 1. Seorang awak baru mengisi tangki motor tempel itu dengan bensin murni tanpa oli, lalu motor dijalankan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Akibat yang paling mungkin dan alasannya adalah ....

A. Motor sulit hidup karena bensin murni terlalu cepat menguap di karburator
B. Piston dan silinder cepat aus atau macet karena tidak terlumasi
C. Asap menjadi biru tebal karena terlalu banyak oli ikut terbakar
D. Motor bekerja normal karena oli sudah tersedia di karter motor 2 tak
E. Busi cepat berkerak karena bensin murni meninggalkan banyak sisa

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

18. Masinis kapal rawai tuna KM Laju Bahari (450 GT) menjalankan OWS ketika kapal berada 40 mil laut dari pantai (2027). Keadaan yang terbaca pada sistem ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....



A. OWS tetap jalan karena kapal jauh dari pantai; ruang minyak dikuras di pelabuhan
B. OWS tetap jalan karena alarm berbunyi dan katup otomatis; kejadian dicatat
C. Pompa dihentikan, katup diperbaiki, ruang minyak dikuras, dan dicatat
D. Pompa dihentikan, sensor dibersihkan, lalu OWS dijalankan lagi seperti biasa
E. Pompa dihentikan, ruang minyak dikuras, lalu OWS dijalankan lagi segera

19. Agar ikan di palka "tidak pengap", juragan KM Sejahtera Laut (2027) membiarkan tutup palka terbuka sebagian selama perjalanan pulang. Malam itu angin menguat dan ombak mulai naik ke geladak. Palka berisi 8 ton ikan dan es, dan pompa palka dalam keadaan baik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Tutup palka tetap dibuka sebagian agar ikan tidak pengap sampai di pelabuhan
B. Tutup palka dibuka penuh agar air yang masuk dapat dipompa dengan mudah
C. Tutup palka dibuka sebagian, dan pompa palka dijalankan terus selama perjalanan
D. Tutup palka ditutup rapat dan dikunci; pompa palka disiagakan bila perlu
E. Palka ditutup terpal tanpa dikunci agar mudah dibuka bila ikan perlu dicek

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

20. Pada hari ke-12 trip (2027), KM Sinar Jaya akan memindahkan 1.500 L solar dari tangki dasar kiri (masih 3/4 penuh) ke tangki harian yang letaknya tinggi di kamar mesin (hampir kosong). Tangki dasar kanan setengah penuh. Kapal sedang berlayar di gelombang samping 1,5–2 m.

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Pernyataan yang tepat adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memindahkan solar dari tangki dasar ke tangki harian yang tinggi menaikkan titik berat kapal.

☐ B. Selama pemindahan, kapal akan sedikit miring ke kiri karena berat di kiri bertambah.

☐ C. Pemindahan solar tidak berpengaruh pada stabilitas karena solar tetap berada di dalam kapal.

☐ D. Selama diisi, tangki harian dan tangki kiri sama-sama tidak penuh sehingga permukaan bebas bertambah.

☐ E. Mengambil sebagian solar dari tangki kanan juga dapat mencegah kapal miring ke kanan.

21. Selama di fishing ground (2027), KM Rahmat Abadi menjalankan dua genset sejenis bersamaan, masing-masing berbeban 30%. KKM mengusulkan agar hanya satu genset yang menyala dengan beban 60%, sedangkan genset lain disiagakan. Pemakaian solar setiap genset menurut bebannya:

Beban genset	30%	45%	60%	80%
Pemakaian solar	4,0 L/jam	5,0 L/jam	6,5 L/jam	8,0 L/jam

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

Penghematan solar per hari (24 jam) dari usulan KKM adalah ....

A. 192 liter

B. 156 liter

C. 96 liter

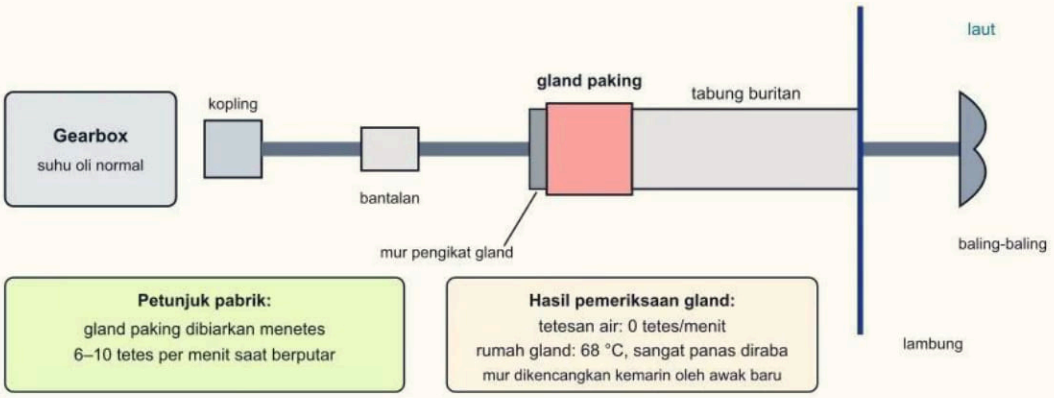
D. 60 liter

E. 36 liter

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

22. Masinis jaga KM Mandala 2 (2027) memeriksa sistem poros baling-baling saat kapal berlayar. Hasil pemeriksaan dan petunjuk pabrik ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

Sistem poros baling-baling KM Mandala 2 — pemeriksaan pukul 10.00 (2027)



A. Mengendurkan mur pengikat bertahap sampai tetesan sesuai petunjuk
B. Mengencangkan mur pengikat lagi agar air laut tidak masuk ke dalam kapal
C. Menyiram rumah gland dengan air terus-menerus tanpa mengubah mur pengikat
D. Mengendurkan mur pengikat sampai lepas agar air mengalir deras mendinginkan
E. Mengganti oli gearbox karena panas pada poros berasal dari gearbox

23. Saat latihan kebakaran sebelum berangkat (2027), KKM KM Bahari Mulia memeriksa pompa pemadam. Pompa pemadam utama digerakkan motor listrik dari genset di kamar mesin dan menghisap air dari sea chest kamar mesin. Kapal juga membawa pompa pemadam darurat portabel bermesin bensin yang disimpan di geladak buritan, lengkap dengan selang hisap.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pompa darurat dipakai bila kebakaran di kamar mesin membuat pompa utama tidak dapat dijalankan.
☐ B. Pompa darurat sebaiknya juga disimpan di kamar mesin agar dekat dengan pompa utama.
☐ C. Pompa darurat diuji dan dihidupkan berkala, termasuk memeriksa bahan bakar dan selang hisapnya.
☐ D. Bila genset mati karena kebakaran, pompa utama tetap bekerja karena menghisap langsung dari laut.
☐ E. Tekanan semprotan di ujung selang diuji dengan menyemprotkan air saat latihan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

24. Starter mesin induk KM Jaya Makmur (24 V; 2027) hanya berbunyi "klik" dan mesin tidak berputar. Masinis mengukur tegangan:

Titik ukur	Saat diam	Saat tombol start ditekan
Kutub + dan − aki	25,4 V	23,8 V
Terminal motor starter ke badan mesin	25,2 V	9,5 V

Klem kabel aki tampak berkerak putih, dan baut kabel massa ke badan mesin longgar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Kesimpulan dan tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Aki sudah lemah, sehingga kedua aki perlu segera diganti dengan yang baru
B. Motor starter rusak, sehingga starter perlu segera dibongkar dan diganti
C. Ada hambatan di sambungan; klem dibersihkan, kabel massa dikencangkan
D. Aki perlu diisi ulang karena tegangannya turun saat tombol start ditekan
E. Tombol start rusak, karena starter hanya berbunyi klik saat ditekan

25. Suhu air pendingin genset KM Cahaya Timur (2027) naik dari 82 °C menjadi 96 °C dalam 30 menit. Air di tangki ekspansi penuh, serta saringan dan pompa air laut normal. Sabuk (V-belt) penggerak pompa air tawar terlihat mengilap, berdecit, dan dapat ditekan jauh lebih dalam daripada batas di buku petunjuk. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Sabuk yang kendur dapat slip sehingga pompa air tawar berputar lebih lambat dan aliran pendingin berkurang.	○	○
Air tangki ekspansi perlu ditambah lebih dulu karena suhu air pendingin naik.	○	○
Menyemprot sabuk dengan oli agar tidak berdecit akan mengatasi kenaikan suhu.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lembar jawaban

No	A	B	C	D	E
1	○	○	○	○	○
2					
3	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○
6					
7					
8					
9	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
10					
11	○	○	○	○	○
12	○	○	○	○	○
13	○	○	○	○	○
14					
15	○	○	○	○	○
16					
17	○	○	○	○	○
18	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
19	○	○	○	○	○
20					
21	○	○	○	○	○
22	○	○	○	○	○
23					
24	○	○	○	○	○
25					

Soal PG kompleks / Benar–Salah (nomor 2, 6, 7, 8, 10, 14, 16, 20, 23, 25): jawab langsung pada soalnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Administrasi kerja dan perjanjian kerja laut	1	___ / 1	Ulangi hlm. 8
Sub bab 1.2 · K3LH awak kapal di kamar mesin	2	___ / 1	Ulangi hlm. 22
Sub bab 1.3 · Organisasi dan manajemen awak mesin	3	___ / 1	Ulangi hlm. 39
Sub bab 2.1 · Keadaan darurat di kapal: isyarat, sijil, kebakaran, kebocoran, meninggalkan kapal	6	___ / 1	Ulangi hlm. 70
Sub bab 2.2 · Keadaan darurat pada awak kapal: pertolongan pertama	9	___ / 1	Ulangi hlm. 89
Sub bab 2.3 · SAR: menolong kapal dan orang di laut	7	___ / 1	Ulangi hlm. 104
Sub bab 3.1 · Prinsip umum CCRF	4	___ / 1	Ulangi hlm. 134
Sub bab 3.2 · IUU fishing	8	___ / 1	Ulangi hlm. 147
Sub bab 3.3 · Hukum maritim dan konvensi: UNCLOS, SOLAS, STCW	5	___ / 1	Ulangi hlm. 161
Sub bab 3.4 · Pencegahan polusi dari kapal penangkap ikan: MARPOL	18	___ / 1	Ulangi hlm. 174
Sub bab 3.5 · Perizinan nasional: SIPI, SIKPI, SLO, SPB	11	___ / 1	Ulangi hlm. 189
Sub bab 4.1 · Konstruksi kapal dan ukuran utama	12	___ / 1	Ulangi hlm. 220
Sub bab 4.2 · Stabilitas kapal: titik berat, titik apung, GM	13	___ / 1	Ulangi hlm. 237
Sub bab 4.3 · Permukaan bebas, muatan bergeser, dan beban gantung	20	___ / 1	Ulangi hlm. 251
Sub bab 4.4 · Pengaturan muatan: sarat, trim, kemiringan	14	___ / 1	Ulangi hlm. 267
Sub bab 5.1 · Perawatan dan penyimpanan alat tangkap	15	___ / 1	Ulangi hlm. 297
Sub bab 5.2 · Penanganan hasil tangkapan di atas kapal	16	___ / 1	Ulangi hlm. 310
Sub bab 5.3 · Penyimpanan dan mutu hasil tangkapan	10	___ / 1	Ulangi hlm. 324
Sub bab 5.4 · Pengaruh muatan ikan terhadap keselamatan kapal	19	___ / 1	Ulangi hlm. 339
Sub bab 6.1 · Mesin penggerak utama: prinsip kerja dan sistemnya	17	___ / 1	Ulangi hlm. 370

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 6.2 · Perawatan dan pemantauan mesin penggerak utama	22	___ / 1	Ulangi hlm. 385
Sub bab 6.3 · Perhitungan kebutuhan bahan bakar	21	___ / 1	Ulangi hlm. 403
Sub bab 6.4 · Mesin bantu: genset, pompa, jangkar, dan kemudi	23	___ / 1	Ulangi hlm. 417
Sub bab 6.5 · Kelistrikan kapal dan mesin pendingin palka	24	___ / 1	Ulangi hlm. 432
Sub bab 6.6 · Menelusuri gangguan sistem pendingin, bahan bakar, dan pompa	25	___ / 1	Ulangi hlm. 450

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026

SMKTKPI-FIN3

Petunjuk

Jumlah soal: 25. Waktu: 60 menit.

Kerjakan sekaligus tanpa membuka materi. Tandai jawaban pada lembar jawaban. Kunci dan pembahasan ada di Bagian D; hitung skor dan lihat tabel anjuran di akhir paket.

Kerjakan Simulasi 3 di LMS

Hasil dan analisis per sub bab tersimpan di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi&node=SMKTKPI-FIN3

1. Catatan harian mesin induk KM Sido Rukun (2027) pada putaran yang sama:

Hari	Tekanan oli	Tinggi oli di tongkat ukur	Catatan
1	4,2 bar	tanda MAX	–
2	3,9 bar	sedikit di atas MAX	–
3	3,5 bar	1 cm di atas MAX	oli encer, berbau solar

Suhu air pendingin normal, dan air di tangki ekspansi tidak berkurang. Tidak ada oli yang ditambahkan selama tiga hari itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan dan tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Solar bocor ke karter; sumbernya dicari, oli dan saringan diganti
B. Air pendingin masuk ke karter; paking kepala silinder perlu diganti
C. Oli terlalu banyak ditambahkan awak; kelebihannya dibuang, mesin jalan
D. Pompa oli aus sehingga tekanan turun; pompa oli segera diganti
E. Saringan oli tersumbat sehingga tekanan turun; saringan diganti saja

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Saat menarik jaring (2027), beban baling-baling KM Mega Jaya berubah-ubah. Masinis melihat putaran mesin induk tetap sekitar 1.500 rpm walaupun tuas gas tidak diubah dan beban naik-turun.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bagian mesin yang terutama menjaga putaran tetap adalah ....

A. Turbocharger, karena memadatkan udara masuk saat beban naik
B. Roda gila, karena menyimpan tenaga saat beban naik-turun
C. Pompa oli, karena menjaga tekanan pelumasan pada bantalan
D. Termostat, karena menjaga suhu air pendingin tetap stabil
E. Governor, karena mengatur bahan bakar sesuai beban

3. Pukul 23.40 (2027), air masuk ke kamar mesin KM Harapan Samudra lebih cepat daripada kemampuan pompa bilga. Nakhoda membunyikan isyarat meninggalkan kapal. Masinis Gilang dan oiler Rudi masih di kamar mesin. Menurut sijil, tugas mereka saat isyarat ini: mematikan mesin atas perintah anjungan, lalu ke titik kumpul rakit kiri. Anjungan sudah memerintahkan mesin dimatikan, dan rakit kiri sudah mengembang di air.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Gilang dan Rudi yang paling tepat adalah ....

A. Mematikan mesin, pakai jaket, lalu membantu menurunkan rakit kanan
B. Mematikan mesin, lalu ke rakit kiri tanpa jaket agar mudah naik rakit
C. Tetap di kamar mesin menyalakan pompa bilga tambahan sampai air surut
D. Mematikan mesin, pakai jaket keselamatan, ke titik kumpul rakit kiri
E. Pakai jaket keselamatan, lalu ke rakit kiri tanpa mematikan mesin

4. Masinis membantu menghitung es untuk trip 4 hari KM Mina Abadi (2027) dengan ketentuan berikut.

Butir	Ketentuan
Perkiraan hasil tangkapan	6 ton
Perbandingan es : ikan	1 : 1
Es untuk lapisan dasar dan dinding palka	1,5 ton
Cadangan untuk es yang mencair selama trip	20% dari jumlah es untuk ikan dan lapisan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah es yang perlu dibawa adalah ....

A. 6,0 ton
B. 7,2 ton
C. 7,5 ton
D. 9,0 ton
E. 12,0 ton

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Saat diperiksa sebelum trip (2027), sebagian pelampung pada tali ris atas jaring insang KM Rahayu hilang dan beberapa pemberat pada tali ris bawah terlepas. Di gudang tersedia pelampung dengan daya apung yang sama, pelampung yang lebih kecil, dan pemberat timah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pelampung yang hilang diganti pelampung yang lebih kecil agar jaring lebih cepat turun ke dasar.
☐ B. Pelampung yang hilang diganti pelampung berdaya apung sama agar jaring terbentang tegak.
☐ C. Pemberat yang terlepas tidak perlu dipasang karena arus akan membentangkan jaring.
☐ D. Pemberat yang terlepas dipasang kembali dengan jarak seperti semula.
☐ E. Jarak antarpelampung dibuat lebih jarang dari semula agar biaya perbaikan lebih murah.

6. Oiler Ilham (2027) berjaga 4 jam dua kali sehari di kamar mesin KM Sinar Abadi. Kebisingan terukur 105 dB saat putaran tinggi dan 95 dB saat putaran rendah. Setelah jaga, telinganya sering berdenging. Selama ini ia memakai sumbat telinga dari kapas dan melepasnya saat mesin berputar rendah. Ruang kontrol mesin yang kedap suara jarang dipakai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Sumbat kapas dibuat dua lapis agar perlindungannya lebih rapat
B. Earmuff dipakai hanya saat mencatat di dekat mesin induk, lalu dilepas
C. Pelindung telinga dipakai hanya saat mesin induk berputar tinggi
D. Sumbat busa standar saat putaran tinggi, sumbat kapas saat putaran rendah
E. Earmuff di kamar mesin, pakai ruang kontrol, dan periksa pendengaran

7. SPB KM Bahari Indah (2027) sudah terbit pukul 08.00 dengan daftar 14 awak. Pukul 10.00, sebelum berangkat, seorang oiler sakit dan diganti oiler lain yang memiliki Buku Pelaut dan BST. Nakhoda ingin langsung berangkat karena "jumlah awaknya tetap 14".
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat adalah ....

A. Langsung berangkat karena jumlah awak sama dengan yang tercantum
B. Berangkat, lalu melaporkan pergantian awak ke syahbandar lewat radio
C. Melaporkan pergantian awak ke syahbandar sebelum berangkat
D. Oiler pengganti tidak dicatat karena hanya menggantikan sementara
E. Mengurus SIPI baru karena susunan awak kapal telah berubah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

8. KKM KM Putra Harapan (2027) membandingkan dua fishing ground. Kecepatan kapal 10 knot (10 mil laut per jam) dengan pemakaian solar 40 L/jam. Pemakaian solar selama menangkap ikan di kedua lokasi dianggap sama.

Lokasi	Jarak sekali jalan dari pelabuhan	Perkiraan hasil
Fishing ground Utara	60 mil laut	4 ton
Fishing ground Timur	100 mil laut	5 ton

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tambahan solar untuk perjalanan pergi-pulang ke fishing ground Timur dibanding Utara adalah ....

A. 800 liter
B. 480 liter
C. 400 liter
D. 320 liter
E. 160 liter

9. Saat naik dok (2027), KKM KM Fajar Sejati mengetahui pemilik meminta juru ukur mencatat kapal itu 29 GT, padahal hasil ukur sebenarnya 42 GT. Alasannya, kapal di bawah 30 GT mengurus izin yang lebih mudah dan dikenai pungutan yang lebih kecil.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mencatat ukuran kapal lebih kecil dari sebenarnya agar izinnya berbeda termasuk pemalsuan data perizinan.
☐ B. Selama kapal hanya menangkap ikan di WPP yang tercantum dalam izin, catatan GT itu tidak menjadi masalah.
☐ C. Perbedaan GT tidak berhubungan dengan keselamatan karena ukuran fisik kapal tidak berubah.
☐ D. Ukuran yang dicatat lebih kecil dapat membuat syarat awak dan alat keselamatan lebih rendah dari yang seharusnya.
☐ E. KKM sebaiknya diam karena urusan dokumen kapal sepenuhnya tanggung jawab pemilik.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

10. Pemilik KM Cahaya Baru (2027) ingin memasang tiang lampu sorot dan radar baru di atap anjungan. Sebelum pemasangan, GM kapal pada kondisi pulang (kondisi terburuk) 0,38 m. Juru hitung stabilitas menyatakan pemasangan itu menaikkan KG sebesar 0,04 m, sedangkan KM tidak berubah. Batas GM minimal 0,35 m.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. Pemasangan aman, karena GM menjadi 0,42 m
B. GM menjadi 0,34 m; dikompensasi atau batal
C. Aman, karena kenaikan KG 0,04 m sangat kecil
D. GM menjadi 0,34 m, aman karena masih positif
E. GM tidak berubah, karena KM kapal tetap sama

11. Saat menggerinda dudukan pompa di kamar mesin (2027), oiler Asep tidak memakai kacamata pelindung. Serpihan logam kecil masuk ke mata kanannya; matanya merah, berair, dan perih. Kapal masih 8 jam dari pelabuhan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertolongan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mata dibilas dengan air bersih yang mengalir pelan.
☐ B. Asep menggosok matanya agar serpihan cepat keluar.
☐ C. Mata ditutup kasa steril tanpa ditekan, lalu meminta saran medis lewat radio.
☐ D. Serpihan yang menancap tidak dicungkil dengan benda tajam.
☐ E. Asep melanjutkan pekerjaan setelah perih berkurang karena serpihan biasanya keluar sendiri.

12. Sebelum berangkat (2027), palka KM Bumi Laut masih berbau amis, ada sisa lendir dan sisik dari trip sebelumnya, dan saluran airnya tersumbat. Juragan ingin langsung mengisi es karena "es akan membunuh bakteri".
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Es membunuh bakteri, sehingga palka tidak perlu dibersihkan sebelum diisi.	○	○
Sisa lendir dan sisik menjadi sumber bakteri yang mempercepat pembusukan ikan baru.	○	○
Palka dicuci, disikat, dan saluran airnya dibersihkan sebelum es dan ikan dimasukkan.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

13. Pukul 23.55 (2027), Masinis II Ferry akan menyerahkan jaga mesin kepada Masinis III Joni. Joni baru selesai membantu memperbaiki penggulung tali selama 16 jam tanpa istirahat dan tampak sangat mengantuk; ia sempat tertidur di kursi ruang kontrol. Standar jaga untuk awak kapal ikan (STCW-F) mensyaratkan penjaga dalam keadaan layak melaksanakan tugas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Ferry yang paling tepat adalah ....

A. Tidak menyerahkan jaga dan melapor ke KKM agar diatur pengganti
B. Menyerahkan jaga karena jadwal jaga itu sudah ditetapkan oleh KKM
C. Menyerahkan jaga, lalu menemani Joni 30 menit sampai ia tampak segar
D. Menyerahkan jaga kepada oiler karena oiler dalam keadaan segar
E. Tetap berjaga sampai pukul 04.00 tanpa lapor, lalu serahkan ke Joni

14. Mesin pendingin palka KM Sumber Laut (2027) yang memakai refrigeran R22 akan diperbaiki pada bagian kompresornya. Teknisi bengkel mengusulkan agar seluruh refrigeran dibuang ke udara terbuka di geladak "karena gasnya tidak beracun dan cepat hilang", lalu sistem diisi refrigeran baru. Bengkel di pelabuhan memiliki mesin penampung refrigeran (recovery unit).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Refrigeran ditampung recovery unit sebelum kompresor dibongkar
B. Refrigeran ditampung sebagian, sisanya dilepas karena recovery lambat
C. Kompresor langsung dibongkar karena sistem akan diisi refrigeran baru
D. Refrigeran dibuang sedikit demi sedikit agar cepat terurai di udara
E. Refrigeran dialirkan ke dalam air laut agar tidak menyebar di udara

15. Kebakaran di gudang alat tangkap di bawah geladak KM Mitra Laut (2027) dipadamkan dengan menyemprotkan air dari pompa pemadam selama 40 menit. Api padam, tetapi kapal mulai miring ke kanan dan oleng terasa lambat. Gudang itu tidak memiliki saluran pembuangan langsung ke bilga. Di kapal tersedia pompa portabel.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Air pemadam yang tertampung di gudang menambah berat di atas dasar kapal dan menimbulkan permukaan bebas.
☐ B. Air pemadam tidak memengaruhi stabilitas karena api sudah padam.
☐ C. Air yang tertampung segera dipompa keluar dengan pompa portabel.
☐ D. Kemiringan ke kanan diatasi dengan mengisi tangki sisi kiri, sementara air di gudang dibiarkan menggenang.
☐ E. Kemiringan kapal dipantau selama pemadaman berlangsung, tidak hanya sesudahnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

16. KM Barokah 3 (2027) diminta menunda kapal ikan yang mogok ke pelabuhan terdekat. Perjalanan menunda diperkirakan 10 jam dengan pemakaian solar 60 L/jam (lebih boros karena menarik beban). Di pelabuhan itu KM Barokah 3 dapat mengisi solar. Sisa solar di kapal 900 L, dan KKM menetapkan cadangan 20% dari kebutuhan perjalanan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertimbangan KKM yang paling tepat adalah ....

A. Menolak, karena kebutuhan 600 L ditambah cadangan melebihi sisa solar
B. Menerima, karena sisa 900 L lebih besar daripada 600 L, tanpa cadangan
C. Menerima, karena 600 L + cadangan 120 L = 720 L masih di bawah 900 L
D. Menerima, karena 600 L + 20% × 900 L = 780 L masih di bawah 900 L
E. Menolak, karena sisa solar setelah menunda tinggal 300 L, kurang dari 20%

17. KM Sentosa (2027) memuat 2 ton suku cadang mesin dari dermaga di sisi kiri kapal dengan derek kapal sendiri. Saat beban terangkat di ujung lengan derek di atas dermaga, kapal miring ±5° ke kiri. Beberapa awak berdiri di dekat lengan derek untuk menonton.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat selama pengangkatan adalah ....

A. Mengangkat beban setinggi mungkin agar cepat melewati pagar kapal
B. Mengisi tangki kanan sampai penuh lebih dulu agar kapal tegak sempurna
C. Lengan diputar pelan, awak menjauh, beban digantung lama di atas geladak
D. Lengan diputar pelan, beban diletakkan rendah, awak menahan ayunan dengan tangan
E. Lengan diputar pelan, awak menjauh, beban diletakkan rendah dan diikat

18. Oiler Yogi ingin memastikan bagiannya dari trip KM Laut Sejahtera (2027). Ringkasan hasil trip dan aturan bagi hasil dalam perjanjian kerja lautnya:

Butir	Nilai
Hasil lelang ikan	Rp180.000.000
Biaya operasional trip (solar, es, umpan, perbekalan)	Rp72.000.000
Bagian seluruh awak	40% dari hasil bersih (hasil lelang − biaya operasional)
Jumlah awak	12 orang, dibagi rata

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bagian Yogi dari trip ini adalah ....

A. Rp2.400.000
B. Rp3.600.000
C. Rp6.000.000
D. Rp9.000.000
E. Rp43.200.000

19. Di rumpon milik kelompok nelayan di Teluk Tomini (2027), hasil pancing tonda didominasi cakalang dan madidihang (tuna sirip kuning) kecil berukuran 30–40 cm. Kelompok membahas langkah yang sesuai dengan CCRF.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Banyaknya tuna kecil di rumpon menunjukkan rumpon dapat ikut menangkap ikan muda yang belum sempat bertelur.	○	○
Rumpon tetap sejalan dengan CCRF selama hasil tangkapan per trip terus naik.	○	○
Mengganti pancing dengan jaring bermata kecil di sekitar rumpon akan mengurangi tangkapan ikan kecil.	○	○

20. Masinis III Rian (2027) meminta oiler baru, Adit, menyetel celah katup mesin induk sendirian karena Rian sibuk memperbaiki genset. Adit belum pernah menyetel katup mesin ini. KKM belum tahu tentang pekerjaan itu, dan kapal akan berangkat besok pagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Adit langsung mengerjakan sendiri karena perintah datang dari atasannya.
☐ B. Adit menyampaikan bahwa ia belum pernah menyetel katup mesin ini dan meminta didampingi.
☐ C. Rian boleh menyerahkan pekerjaan apa pun kepada oiler asalkan hasilnya diperiksa sesudahnya.
☐ D. Pekerjaan perawatan mesin induk menjelang berangkat perlu diketahui KKM sebagai penanggung jawab kamar mesin.
☐ E. Hasil penyetelan dicatat di catatan perawatan beserta nama yang mengerjakan dan memeriksanya.

21. Palka 2 KM Laut Biru (2027) diisi penuh ikan dan es hingga menutupi saringan sumur palka dan ujung pipa sounding. Dalam perjalanan pulang, ombak sesekali masuk lewat celah tutup palka. Pompa palka berfungsi baik, tetapi hisapannya berada di sumur palka itu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Saringan sumur yang tertutup ikan dan es membuat pompa palka tidak dapat menghisap air dengan baik.
☐ B. Pipa sounding yang tertimbun membuat awak tidak dapat mengetahui banyaknya air di dasar palka.
☐ C. Karena pompa berfungsi baik, palka tetap aman walaupun sumurnya tertimbun muatan.
☐ D. Saat memuat, saringan sumur dan pipa sounding seharusnya dilindungi agar tetap dapat dipakai.
☐ E. Air yang masuk ke palka tidak berbahaya karena ikan dan es juga mengandung air.

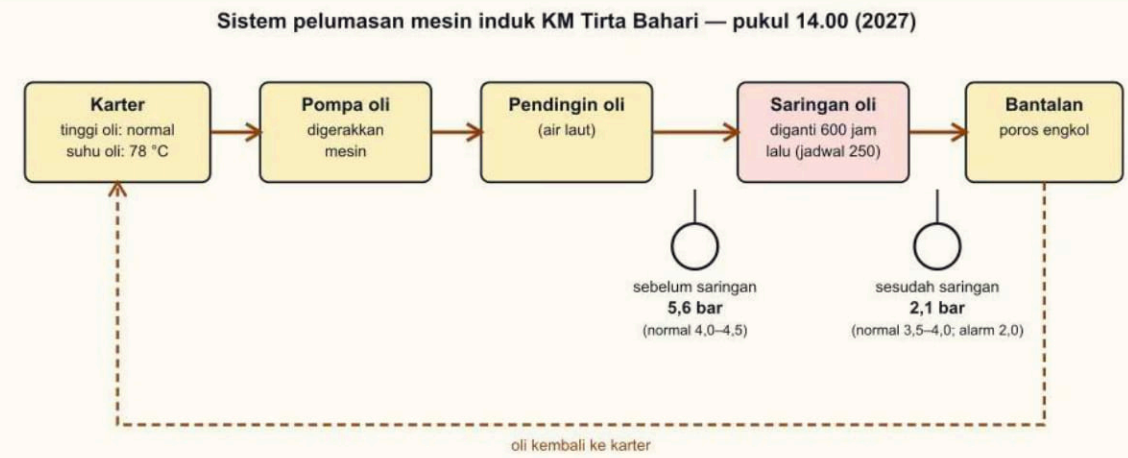
22. Saat KM Rizki Bahari naik dok (2027), masinis memeriksa perlengkapan lambung yang berhubungan dengan kamar mesin. Temuan: katup laut (sea valve) pendingin sulit diputar karena berkarat, anoda seng di dekat baling-baling tinggal sekitar 20% dari ukuran semula, dan saringan sea chest tertutup teritip.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Katup laut yang macet dibiarkan terbuka karena katup itu jarang ditutup.
☐ B. Katup laut harus dapat ditutup untuk menahan air bila pipa di dalam pecah.
☐ C. Anoda seng yang hampir habis diganti agar lambung tidak cepat berkarat.
☐ D. Anoda seng yang masih ada dicat ulang agar tidak cepat habis dan tahan lebih lama.
☐ E. Teritip di saringan sea chest dibersihkan karena mengurangi aliran air pendingin.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

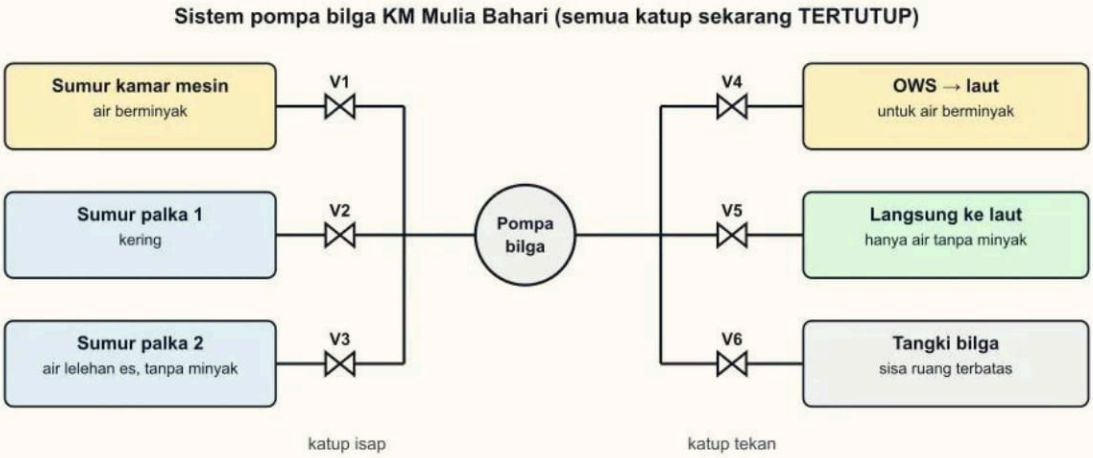
23. Alarm tekanan oli mesin induk KM Tirta Bahari (2027) hampir berbunyi. Masinis jaga mencatat keadaan sistem pelumasan seperti pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan dan tindakan yang paling tepat adalah ....



A. Pompa oli aus karena tekanan ke bantalan rendah; pompa oli diganti
B. Saringan oli tersumbat; pindah ke saringan cadangan atau diganti
C. Oli terlalu panas sehingga encer; pendingin oli dibersihkan lebih dulu
D. Oli di karter kurang; oli ditambah sampai tanda MAX pada tongkat ukur
E. Manometer sesudah saringan rusak, karena manometer sebelumnya tinggi

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

24. Masinis KM Mulia Bahari (2027) akan memompa air lelehan es dari sumur palka 2 keluar kapal tanpa ikut memompa air dari sumur lain. Susunan pompa bilga dan katupnya ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Katup yang perlu dibuka adalah ....



A. V1 dan V5
B. V3 dan V6
C. V3 dan V5
D. V1, V3, dan V5
E. V2 dan V5

25. Penggulung tali (line hauler) hidrolik KM Samudra Biru (2027) bergerak makin lambat dan pompa hidroliknya panas. Masinis menemukan: minyak hidrolik di tangki di bawah batas minimum, minyaknya berbusa, dan ada rembesan di sambungan selang. Saringan minyak hidrolik baru diganti minggu lalu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Minyak yang kurang membuat pompa ikut mengisap udara, sehingga minyak berbusa dan tenaga hidrolik turun.	○	○
Saringan perlu diganti lebih dulu karena saringan tersumbat adalah penyebab yang paling mungkin.	○	○
Sambungan selang yang merembes diperbaiki, lalu minyak hidrolik ditambah sampai batas normal.	○	○

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lembar jawaban

No	A	B	C	D	E
1	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○
5					
6	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○
9					

No	A	B	C	D	E
10	○	○	○	○	○
11					
12					
13	○	○	○	○	○
14	○	○	○	○	○
15					
16	○	○	○	○	○
17	○	○	○	○	○
18	○	○	○	○	○

No	A	B	C	D	E
19					
20					
21					
22					
23	○	○	○	○	○
24	○	○	○	○	○
25					

Soal PG kompleks / Benar–Salah (nomor 5, 9, 11, 12, 15, 19, 20, 21, 22, 25): jawab langsung pada soalnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Administrasi kerja dan perjanjian kerja laut	18	___ / 1	Ulangi hlm. 8
Sub bab 1.2 · K3LH awak kapal di kamar mesin	6	___ / 1	Ulangi hlm. 22
Sub bab 1.3 · Organisasi dan manajemen awak mesin	20	___ / 1	Ulangi hlm. 39
Sub bab 2.1 · Keadaan darurat di kapal: isyarat, sijil, kebakaran, kebocoran, meninggalkan kapal	3	___ / 1	Ulangi hlm. 70
Sub bab 2.2 · Keadaan darurat pada awak kapal: pertolongan pertama	11	___ / 1	Ulangi hlm. 89
Sub bab 2.3 · SAR: menolong kapal dan orang di laut	16	___ / 1	Ulangi hlm. 104
Sub bab 3.1 · Prinsip umum CCRF	19	___ / 1	Ulangi hlm. 134
Sub bab 3.2 · IUU fishing	9	___ / 1	Ulangi hlm. 147
Sub bab 3.3 · Hukum maritim dan konvensi: UNCLOS, SOLAS, STCW	13	___ / 1	Ulangi hlm. 161
Sub bab 3.4 · Pencegahan polusi dari kapal penangkap ikan: MARPOL	14	___ / 1	Ulangi hlm. 174
Sub bab 3.5 · Perizinan nasional: SIPI, SIKPI, SLO, SPB	7	___ / 1	Ulangi hlm. 189
Sub bab 4.1 · Konstruksi kapal dan ukuran utama	22	___ / 1	Ulangi hlm. 220
Sub bab 4.2 · Stabilitas kapal: titik berat, titik apung, GM	10	___ / 1	Ulangi hlm. 237
Sub bab 4.3 · Permukaan bebas, muatan bergeser, dan beban gantung	15	___ / 1	Ulangi hlm. 251
Sub bab 4.4 · Pengaturan muatan: sarat, trim, kemiringan	17	___ / 1	Ulangi hlm. 267
Sub bab 5.1 · Perawatan dan penyimpanan alat tangkap	5	___ / 1	Ulangi hlm. 297
Sub bab 5.2 · Penanganan hasil tangkapan di atas kapal	4	___ / 1	Ulangi hlm. 310
Sub bab 5.3 · Penyimpanan dan mutu hasil tangkapan	12	___ / 1	Ulangi hlm. 324
Sub bab 5.4 · Pengaruh muatan ikan terhadap keselamatan kapal	21	___ / 1	Ulangi hlm. 339
Sub bab 6.1 · Mesin penggerak utama: prinsip kerja dan sistemnya	2	___ / 1	Ulangi hlm. 370

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 6.2 · Perawatan dan pemantauan mesin penggerak utama	1	___ / 1	Ulangi hlm. 385
Sub bab 6.3 · Perhitungan kebutuhan bahan bakar	8	___ / 1	Ulangi hlm. 403
Sub bab 6.4 · Mesin bantu: genset, pompa, jangkar, dan kemudi	24	___ / 1	Ulangi hlm. 417
Sub bab 6.6 · Menelusuri gangguan sistem pendingin, bahan bakar, dan pompa	23, 25	___ / 2	Ulangi hlm. 450

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Bagian D · Kunci dan Pembahasan

Urutan sama dengan buku. Setiap pembahasan memuat konsep, langkah, dan alasan tiap pilihan. Baca pembahasan soal yang kamu jawab salah — dan juga yang kamu jawab benar tetapi menebak.

Latihan sub bab 1.1

No. 1 Kunci: C

Konsep: Perjanjian Kerja Laut (PKL) adalah perjanjian tertulis antara awak dan pemilik/operator kapal yang memuat jabatan, masa kerja, upah atau bagi hasil, jaminan sosial, serta hak dan kewajiban. PKL ditandatangani dan diketahui pejabat syahbandar sebelum awak berlayar.

Langkah:

1. Rudi sudah punya Buku Pelaut dan BST, tetapi belum punya perjanjian tertulis.
2. Tanpa PKL, hak Rudi (besar bagi hasil, masa kerja, jaminan) tidak dapat dibuktikan bila terjadi sengketa.
3. Maka PKL tertulis harus dibuat sebelum berlayar.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: Buku Pelaut adalah dokumen identitas dan catatan masa layar pelaut, bukan perjanjian yang memuat hak dan kewajiban.
- **B.** ✗ Jebakan: saksi lisan tidak menggantikan perjanjian tertulis; isi kesepakatan tetap sulit dibuktikan.
- **C.** ✓ PKL tertulis yang ditandatangani sebelum berlayar melindungi hak Rudi, termasuk besar bagi hasil.
- **D.** ✗ Bagi hasil boleh dipakai asalkan besarnya tertulis jelas dalam perjanjian kerja.
- **E.** ✗ SIPI adalah izin penangkapan ikan untuk kapal, tidak memuat hak awak kapal.

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Untuk bekerja di kapal, awak memerlukan sertifikat keahlian sesuai jabatan (ATKAPIN), sertifikat keterampilan dasar keselamatan (BST), Buku Pelaut, dan surat sehat; lalu menandatangani perjanjian kerja laut sebelum berlayar. Dokumen yang menjadi syarat dokumen lain diurus lebih dulu.

Langkah:

1. Buku Pelaut mensyaratkan BST → BST lebih dulu (±1 minggu).
2. Setelah BST terbit → mengurus Buku Pelaut.
3. Dokumen lengkap → menandatangani PKL sebelum kapal berangkat (masih dalam 4 minggu).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: PKL memang perlu, tetapi tanpa BST dan Buku Pelaut Rangga belum memenuhi syarat untuk berlayar.
- **B.** ✗ Jebakan: Buku Pelaut tidak dapat diterbitkan sebelum BST dimiliki.
- **C.** ✗ ATKAPIN adalah sertifikat keahlian; BST dan Buku Pelaut tetap wajib.
- **D.** ✓ Urutan sesuai syarat dan masih terkejar dalam 4 minggu.
- **E.** ✗ Surat dari pemilik kapal tidak dapat menggantikan sertifikat pelatihan keselamatan.

Jawaban: D.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Latihan sub bab 1.2

No. 1 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: K3 kamar mesin: cegah mesin dihidupkan saat dirawat (penandaan/penguncian), jauhkan bahan bakar dari permukaan panas, pakai APD sesuai bahaya yang ada (pelindung telinga, sarung tangan), dan tangani tumpahan minyak tanpa mencemari bilga.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Penandaan (tag-out) mencegah genset dihidupkan saat saringan sedang dilepas.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: lantai memang jadi kering, tetapi solar menambah minyak di air bilga yang tidak boleh dibuang ke laut.
- **Pernyataan 3** ✓ Genset 2 tetap hidup dengan kebisingan ±100 dB, jadi pelindung telinga tetap diperlukan.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: solar memang sulit menyala pada suhu ruang, tetapi dapat terbakar bila menetes ke permukaan knalpot yang panas.
- **Pernyataan 5** ✓ Tumpahan diserap dan limbahnya ditampung terpisah, sehingga lantai tidak licin dan tidak mencemari bilga.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 2 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Bagian mesin yang berputar (poros, kopling, sabuk) dapat menarik pakaian longgar, perhiasan, dan sarung tangan. Pengamanannya: pelindung terpasang, pakaian rapi tanpa perhiasan, penerangan memadai, dan pemberitahuan kepada masinis jaga.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Pakaian longgar dan perhiasan adalah penyebab utama tubuh tertarik oleh poros.
- **Pernyataan 2** ✓ Pelindung mencegah awak menyentuh poros; memasangnya dilakukan saat poros diam.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: sarung tangan kain justru mudah terlilit; poros yang berputar tidak boleh dipegang.
- **Pernyataan 4** ✓ Ruang gelap memerlukan penerangan, dan orang lain harus tahu ia berada di tempat berbahaya.
- **Pernyataan 5** ✗ Pelindung tetap diperlukan; awak dapat tergelincir atau terdorong oleng ke arah poros.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

Latihan sub bab 1.3

No. 1 Kunci: C

Konsep: Selama jaga, keputusan operasional kamar mesin ada pada masinis jaga. Oiler meneruskan permintaan dari bagian dek kepada masinis jaga beserta informasi yang relevan (genset 2 sedang dirawat), lalu menjalankan keputusannya.

Langkah:

1. Permintaan mualim menambah beban 5,5 kW pada genset 1 yang sedang menjadi satu-satunya sumber listrik.
2. Yang berwenang memutuskan: masinis jaga (Yoga), yang dapat dihubungi dalam 2 menit.
3. Wahyu melapor kepada Yoga, lalu menjalankan keputusannya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: perwira dek memang atasan di kapal, tetapi beban genset adalah keputusan masinis jaga, terlebih genset 2 sedang dirawat.
• **B.** ✗ Jebakan: KKM bukan satu-satunya yang berwenang; selama jaga, masinis jaga yang memutuskan.
• **C.** ✓ Keputusan diserahkan kepada masinis jaga yang mengetahui keadaan genset.
• **D.** ✗ Jebakan: Yoga memang diberi tahu, tetapi keputusan menambah beban genset sudah diambil oiler sebelum masinis jaga menilainya.
• **E.** ✗ Melewati masinis jaga yang dapat dihubungi; KKM sedang tidak memegang jaga.

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Departemen mesin dipimpin KKM, diikuti Masinis II, Masinis III, lalu oiler. Bila KKM berhalangan, jabatan tertinggi berikutnya (Masinis II) menjalankan tugas KKM dan bertanggung jawab kepada nakhoda.

Langkah:

1. Urutan jabatan: KKM → Masinis II → Masinis III → oiler.
2. KKM tidak ada → Masinis II menjalankan tugasnya dan melapor ke nakhoda.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: nakhoda penanggung jawab seluruh kapal, tetapi urusan teknis kamar mesin tetap dipimpin perwira mesin.
• **B.** ✗ Lama bekerja tidak menggantikan jabatan dan sertifikat keahlian.
• **C.** ✗ Jebakan: jadwal jaga tidak menentukan pimpinan; Masinis II lebih tinggi jabatan dan sertifikatnya.
• **D.** ✓ Sesuai urutan jabatan dan jalur pelaporan.
• **E.** ✗ Tanpa penanggung jawab tetap, keputusan dan pelaporan menjadi kacau.

Jawaban: D.

Kuis Akhir Bab 1

No. 1 Kunci: B

Konsep: Sebelum disijil dan berlayar, awak harus memegang dokumen kerja yang lengkap dan masih berlaku pada saat berangkat: PKL yang sudah ditandatangani, Buku Pelaut, sertifikat dasar keselamatan (BST), dan surat keterangan sehat. Kekurangan satu dokumen tidak dapat ditutup oleh dokumen lain.

Langkah:

1. Tetapkan tanggal berangkat: 8 Maret 2027.
2. Periksa tiap calon pada empat kolom syarat, termasuk masa berlaku surat sehat terhadap tanggal berangkat.
3. Dimas: surat sehat habis Februari 2027 (sebelum 8 Maret). Oki: PKL belum ditandatangani. Umar: Buku Pelaut belum ada. Sarjono: keempatnya ada dan berlaku.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: tiga dokumen terlihat lengkap, tetapi surat sehat Dimas sudah habis sebelum tanggal berangkat sehingga tidak memenuhi syarat.
• **B.** ✓ Keempat dokumen Sarjono ada dan masih berlaku pada 8 Maret 2027.
• **C.** ✗ Jebakan: Buku Pelaut dan BST memang sudah ada, tetapi PKL Oki belum ditandatangani sehingga hak dan kewajibannya belum tertulis.
• **D.** ✗ Jebakan: Buku Pelaut dibutuhkan saat disijil; dokumen yang masih diurus belum dapat dipakai, apalagi disusulkan saat kapal sudah berlayar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **E.** ✗ Jebakan: dokumen wajib dilengkapi sebelum berlayar; kekurangan tidak boleh disusulkan di pelabuhan berikutnya.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: D

Konsep: PKL adalah perjanjian tertulis yang memuat hak dan kewajiban kedua pihak, termasuk besar upah atau bagi hasil. Awak menandatangani PKL setelah seluruh butir pentingnya terisi dan sesuai kesepakatan, lalu memegang salinannya.

Langkah:

1. Kolom upah dan bagi hasil adalah inti hak awak, tetapi masih kosong.
2. Tanda tangan di atas kolom kosong memberi pemilik ruang menentukan angkanya sendiri kemudian.
3. Maka kolom harus terisi sesuai kesepakatan sebelum ditandatangani.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: kesepakatan lisan sulit dibuktikan, dan lembar yang sudah ditandatangani dapat diisi pihak lain.
• **B.** ✗ Jebakan: foto menunjukkan kolom pernah kosong, tetapi tidak mengikat pemilik pada angka tertentu; tanda tangan tetap menyetujui lembar itu.
• **C.** ✗ Jebakan: kolom tidak lagi kosong, tetapi frasa "sesuai kesepakatan" tanpa angka tetap tidak dapat dibuktikan kedua pihak.
• **D.** ✓ Kolom diisi sesuai kesepakatan sebelum ditandatangani sehingga hak Heri tertulis dan dapat dibuktikan.
• **E.** ✗ Jebakan: janji nakhoda yang diucapkan setelah tanda tangan tetap tidak tertulis dan nakhoda bukan pihak yang menentukan isi PKL.

Jawaban: D.

No. 3 Kunci: E

Konsep: APD dipilih menurut bahaya pekerjaan: sarung tangan tahan minyak untuk oli panas, kacamata untuk percikan, sepatu antiselip untuk lantai berminyak. Oli bekas ditampung di wadah, tidak dialirkan ke bilga yang berakhir sebagai pencemar laut.

Langkah:

1. Bahaya: percikan oli hangat (kulit dan mata) dan lantai licin.
2. Pasangkan: tangan → sarung tangan tahan minyak; mata → kacamata; kaki → sepatu antiselip.
3. Cara kerja: oli ditampung di wadah, tidak masuk bilga.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: sarung tangan kain menyerap oli panas dan menahannya di kulit; mengalirkan oli ke bilga mencemari air bilga.
• **B.** ✗ Jebakan: kacamata benar, tetapi tangan tidak terlindung dan wadah terbuka sambil membungkuk dekat mesin memperbesar risiko percikan.
• **C.** ✗ Jebakan: pelindung telinga dan masker tidak melindungi dari percikan oli panas pada tangan, mata, dan kaki.
• **D.** ✗ Jebakan: oli hangat dapat memercik ke mata; kacamata tetap diperlukan.
• **E.** ✓ Melindungi tangan, mata, dan kaki, sekaligus menampung oli bekas di wadah.

Jawaban: E.

No. 4 Kunci: C

Konsep: Bagi hasil sistem poin: (1) hitung hasil bersih = hasil lelang − potongan − biaya operasional; (2) ambil persentase bagian seluruh awak; (3) jumlahkan seluruh poin (jumlah orang × poin per orang); (4) nilai satu poin = bagian awak ÷ jumlah poin; (5) bagian seseorang = poin jabatannya × nilai satu poin.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Retribusi = 4% × Rp125.000.000 = Rp5.000.000.
2. Hasil bersih = 125.000.000 − 5.000.000 − 28.000.000 = Rp92.000.000.
3. Bagian awak = 35% × 92.000.000 = Rp32.200.000.
4. Jumlah poin = 3 + 2 + 1,5 + 1 + (4 × 1) = 11,5 poin.
5. Satu poin = 32.200.000 ÷ 11,5 = Rp2.800.000; Masinis III = 1,5 × 2.800.000 = Rp4.200.000.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: itu nilai satu poin; Masinis III memperoleh 1,5 poin.
• **B.** ✗ Jebakan: bagian awak dibagi rata 8 orang (32.200.000 ÷ 8) tanpa memperhatikan poin tiap jabatan.
• **C.** ✓ Hasil perhitungan lengkap: 1,5 × Rp2.800.000.
• **D.** ✗ Jebakan: potongan retribusi lelang 4% tidak dikurangkan sehingga hasil bersih menjadi Rp97.000.000.
• **E.** ✗ Jebakan: memakai poin KKM (2 poin) padahal yang ditanyakan Masinis III (1,5 poin).

Jawaban: C.

No. 5 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Setiap dokumen awak punya fungsi sendiri: Buku Pelaut = identitas dan catatan pelayaran (masa layar); sertifikat keahlian = kompetensi jabatan; BST = pelatihan dasar keselamatan; surat sehat = kelayakan kesehatan; PKL = hak dan kewajiban kerja. Satu dokumen tidak menggantikan fungsi dokumen lain.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: BST membuktikan pelatihan dasar keselamatan; besar bagi hasil dan jaminan tertulis di PKL.
• **Pernyataan 2** ✓ Buku Pelaut memuat identitas dan catatan pelayaran (sign on dan sign off) yang disahkan pejabat berwenang.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: Buku Pelaut mencatat pelayaran; hak memegang jabatan dibuktikan dengan sertifikat keahlian yang sesuai dan ditegaskan dalam PKL.
• **Pernyataan 4** ✓ Surat sehat adalah bukti kelayakan kesehatan untuk bekerja di kapal dan harus berlaku saat berangkat.
• **Pernyataan 5** ✓ PKL memuat hak dan kewajiban kedua pihak, termasuk jabatan, masa kerja, serta upah atau bagi hasil.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 6 Kunci: E

Konsep: Masa layar yang dihitung untuk syarat peningkatan adalah masa layar yang memenuhi semua ketentuan syarat itu: jabatan yang ditentukan dan jenis kapal yang ditentukan. Catatan sign on dan sign off pada Buku Pelaut menjadi buktinya; baris yang tidak memenuhi ketentuan diabaikan lebih dulu, baru sisanya dijumlahkan.

Langkah:

1. Baris 1: jabatan Oiler → tidak dihitung (8 bulan).
2. Baris 2: Masinis III di kapal penangkap ikan, 10 Nov 2025 – 9 Mei 2026 → 6 bulan, dihitung.
3. Baris 3: Masinis III tetapi di kapal pengangkut ikan → tidak dihitung (6 bulan).
4. Baris 4: Masinis III di kapal penangkap ikan, 20 Des 2026 – 19 Mar 2027 → 3 bulan, dihitung.
5. Total yang dihitung = 6 + 3 = 9 bulan < 12 bulan, kurang 3 bulan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 15 bulan = seluruh baris Masinis III (6 + 6 + 3), padahal baris di kapal pengangkut ikan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tidak dihitung.
• **B.** ✗ Jebakan: seluruh pelayaran (23 bulan) dijumlahkan tanpa menyaring jabatan dan jenis kapal.
• **C.** ✗ Jebakan: bukan hanya satu kapal yang dihitung; dua kapal penangkap ikan dengan jabatan Masinis III memenuhi ketentuan.
• **D.** ✗ Jebakan: 12 bulan diperoleh dengan menghitung kapal pengangkut ikan (6 + 6) dan mengabaikan baris terakhir.
• **E.** ✓ Hanya baris 2 (6 bulan) dan baris 4 (3 bulan) yang dihitung: 9 bulan, kurang 3 bulan.

Jawaban: E.

No. 7 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: PKL yang baik memuat hak dasar awak secara jelas dan dapat dibuktikan: masa kerja atau syarat berakhir, rumus upah atau bagi hasil, jaminan sosial, pemulangan, dan cara menyelesaikan perselisihan yang seimbang. Awak menelaah tiap butir sebelum menandatangani.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Butir upah harus dapat dihitung dan dibuktikan oleh kedua pihak; frasa kebijakan pemilik membuka ruang perubahan sepihak.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: PKL boleh dibuat untuk jangka waktu tertentu, untuk satu kali operasi penangkapan, atau tanpa batas; yang perlu jelas adalah perkiraan lama dan syarat berakhirnya.
• **Pernyataan 3** ✓ Jaminan sosial adalah hak dasar awak; "ditanggung awak sendiri" tidak melindungi awak bila terjadi kecelakaan kerja.
• **Pernyataan 4** ✓ Penyelesaian perselisihan yang adil melibatkan kedua pihak; putusan satu pihak yang mengikat pihak lain tidak seimbang.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: hak yang tidak tertulis sulit ditagih; pelabuhan pemulangan dan penanggung biayanya sebaiknya dicantumkan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 8 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: PKL mengikat kedua pihak: isi dan perubahannya (jabatan, upah, tunjangan) memerlukan kesepakatan dan sebaiknya tertulis. Selain itu, jabatan tertentu hanya boleh dipegang awak yang memiliki sertifikat kompetensi yang sesuai.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** PKL adalah perjanjian dua pihak; perubahan jabatan memerlukan persetujuan awak dan tidak dapat ditetapkan sepihak.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Janji lisan sulit dibuktikan; addendum tertulis melindungi hak Rosyid atas tunjangan dan jabatan barunya.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Jabatan perwira mesin menuntut kompetensi yang dibuktikan sertifikat; pengalaman sebagai oiler tidak otomatis menggantikannya.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 9 Kunci: A

Konsep: Dokumen identitas dan Buku Pelaut milik awak harus dipegang awak sendiri; menahannya oleh agen atau pihak lain merupakan tanda bahaya. PKL harus dipahami awak (diterjemahkan bila berbahasa asing) dan salinannya dipegang awak sebelum menandatangani dan berangkat.

Langkah:
1. Ada tiga masalah: dokumen asli ditahan agen, PKL tidak dapat dipahami, dan salinan baru dijanjikan kemudian.
2. Tiap langkah yang dipilih harus menyelesaikan ketiganya sebelum Tono menandatangani atau berangkat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Hanya mengambil kembali dokumen, menerjemahkan PKL, dan memegang salinan yang menyelesaikan ketiganya.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Menyelesaikan tiga masalah sekaligus sebelum tanda tangan dan berangkat.
• **B.** ✗ Jebakan: memeriksa izin agen baik, tetapi dokumen asli tetap berada pada agen dan PKL belum dipahami.
• **C.** ✗ Jebakan: membayar agar dokumen dikembalikan membenarkan penahanan dokumen dan tidak menyelesaikan masalah PKL.
• **D.** ✗ Jebakan: pembacaan lisan tidak dapat dibuktikan dan tidak sama dengan terjemahan tertulis serta salinan.
• **E.** ✗ Jebakan: setelah di kapal asing di laut, Tono tidak lagi dapat menolak atau meminta perbaikan PKL.

Jawaban: A.

No. 10 Kunci: B

Konsep: Pada bahaya yang sedang berlangsung, siapa pun yang mampu dan aman wajib lebih dulu menghentikan tindakan yang memperbesar bahaya (misalnya menghentikan pompa), tanpa menunggu urutan, lalu segera melapor kepada masinis jaga serta anjungan dan KKM. Menunggu atasan atau melompati jalur lapor tidak membenarkan pembiaran bahaya.

Langkah:

1. Solar meluap ke bilga selama pompa berjalan: bahaya pencemaran dan api yang terus bertambah.
2. Aldo mampu dan aman menghentikan pompa pengisian, tindakan sederhana yang tidak merugikan.
3. Setelah bahaya berhenti bertambah, ia memberi tahu Galang lagi, lalu melapor kepada anjungan dan KKM sesuai jalur lapor.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: menunggu membiarkan solar terus meluap padahal tindakan pengamanan sederhana dapat dilakukan Aldo.
• **B.** ✓ Menghentikan bahaya seketika lalu melapor melalui jalur yang benar, termasuk kepada masinis jaga.
• **C.** ✗ Jebakan: nakhoda tidak dapat menghentikan luapan dari anjungan, dan melapor saja membuat solar tetap meluap; masinis jaga pun tidak diberi tahu lagi.
• **D.** ✗ Jebakan: memerintahkan masinis bukan wewenang oiler dan tidak menghentikan luapan seketika.
• **E.** ✗ Jebakan: mengelap solar tanpa menghentikan sumbernya sia-sia dan menunda laporan membahayakan kapal.

Jawaban: B.

No. 11 Kunci: D

Konsep: Catatan kamar mesin harus benar dan dapat ditelusuri. Catatan yang tertinggal dilengkapi susulan dari data yang dapat dihitung ulang (misalnya sounding tangki dan jam jalan mesin), ditandai sebagai catatan susulan, dan diberi tanggal sebenarnya. Memalsukan angka atau tanggal, atau merusak jurnal, melanggar kejujuran pencatatan.

Langkah:

1. Ada dua kepentingan: arahan KKM agar tidak ada halaman kosong, dan kebenaran catatan.
2. Keduanya dapat dipenuhi: isi dari data yang dapat dihitung ulang dan beri tanda "dicatat susulan".
3. Rafli menjelaskan alasannya kepada KKM; jurnal tidak disobek atau dipalsukan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: angka perkiraan dengan tanggal biasa memalsukan catatan seolah dicatat tepat waktu;

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

mengikuti atasan tidak membenarkan pemalsuan.
• **B.** ✗ Jebakan: halaman kosong tanpa penjelasan menimbulkan kecurigaan dan tidak menyelesaikan kebutuhan catatan.
• **C.** ✗ Jebakan: menyobek dan menulis ulang menghilangkan catatan asli dan melanggar keutuhan jurnal.
• **D.** ✓ Catatan dilengkapi jujur dari data yang dapat dihitung, ditandai susulan, dan alasannya dijelaskan kepada KKM.
• **E.** ✗ Jebakan: oiler itu tidak bertanggung jawab atas catatan masinis; menyuruhnya mengisi memindahkan tanggung jawab tanpa memperbaiki kebenaran catatan.

Jawaban: D.

No. 12 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Minyak hidrolik bertekanan tinggi dapat menembus kulit dan merusak jaringan. Penanganannya: amankan beban yang tergantung, hentikan penggerak, lepaskan tekanan, baru periksa dan ganti selang; minyak yang tumpah ditampung sebagai limbah berminyak; korban semprotan dirawat walau luka tampak kecil.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Beban diamankan lebih dulu agar tidak jatuh saat tekanan hilang; setelah itu sumber tekanan dihentikan sehingga semprotan berhenti.
• **Pernyataan 2** ✓ Luka akibat semprotan minyak bertekanan dapat terlihat kecil di luar tetapi parah di dalam sehingga harus segera dirawat.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: minyak bertekanan tinggi dapat menembus kulit dan sarung tangan kain; titik bocor tidak boleh dicari dengan tangan.
• **Pernyataan 4** ✓ Minyak hidrolik adalah limbah berminyak; menampungnya mencegah pencemaran bilga dan laut.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: mengganti selang bertekanan saat pompa hidup membuka bahaya semprotan dan bagian bergerak.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 13 Kunci: A

Konsep: Risiko adalah kemungkinan bahaya benar-benar mencelakakan dikalikan beratnya akibat. Bahaya dengan tingkat risiko tertinggi dikendalikan lebih dahulu; bahaya yang tampak dramatis tetapi jarang terjadi dapat berisiko lebih rendah daripada bahaya biasa yang sering terjadi dan berakibat berat.

Langkah:
1. Hitung tingkat risiko tiap baris: 1 → 3 × 3 = 9; 2 → 2 × 3 = 6; 3 → 2 × 2 = 4; 4 → 3 × 1 = 3; 5 → 3 × 2 = 6.
2. Urutkan dari tertinggi: nomor 1 (9), nomor 2 dan 5 (6), nomor 3 (4), nomor 4 (3).
3. Yang paling dahulu dikendalikan = nomor 1, tetesan oli dekat tangga curam.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Skor tertinggi 9: sering terjadi dan akibatnya berat (jatuh dari tangga curam).
• **B.** ✗ Jebakan: selang solar dekat knalpot tampak paling menakutkan, tetapi skornya 6 karena kemungkinannya hanya 2.
• **C.** ✗ Jebakan: skor 4; pipa tanpa selubung di luar jalur kerja jarang tersentuh dan akibatnya sedang.
• **D.** ✗ Jebakan: lampu redup sering terjadi, tetapi akibatnya ringan sehingga skornya hanya 3.
• **E.** ✗ Jebakan: kebisingan sering terjadi, tetapi akibatnya sedang sehingga skornya 6, di bawah tetesan oli.

Jawaban: A.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 14 Kunci: B, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pengenalan bahaya kamar mesin dilakukan dengan memeriksa tiap benda dan zona: bahaya api (minyak + permukaan panas), bahaya mesin yang dapat dihidupkan, kebisingan, lantai licin, dan jalur keluar. Tiap bahaya dikendalikan sebelum pekerjaan dimulai.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: genset yang sedang dibongkar tetap dapat dihidupkan orang lain tanpa sengaja; tanda larangan dan pengamanan sumber start diperlukan.

• **Pernyataan 2** ✓ Minyak, majun, dan permukaan panas adalah kombinasi kebakaran; majun bekas ditampung di wadah logam tertutup.

• **Pernyataan 3** ✓ Pekerjaan membaca panel singkat, tetapi bising 96 dB tetap membahayakan pendengaran; APD dipakai selama berada di ruangan.

• **Pernyataan 4** ✓ Jalur dan pintu darurat tidak boleh terhalang; saat kebakaran atau banjir, awak harus dapat keluar tanpa hambatan.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: tetesan kecil di dekat tangga tetap menyebabkan orang terpeleset dan menjadi bahaya api; dibersihkan dan sumbernya dicari.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4.

No. 15 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Organisasi departemen mesin: KKM memimpin dan menyetujui rencana perawatan; masinis memimpin pekerjaan teknis dan jaga; oiler membantu, memantau, dan melaporkan penyimpangan kepada masinis jaga. Keputusan yang berdampak luas dikoordinasikan dengan KKM dan nakhoda.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: keputusan keselamatan peralatan setelah perawatan diambil masinis atau KKM yang menilai hasil kerja, bukan oiler baru.

• **Pernyataan 2** ✓ Masinis memimpin pekerjaan teknis, oiler membantu, dan hasilnya dilaporkan kepada kepala departemen.

• **Pernyataan 3** ✓ Rencana perawatan adalah tanggung jawab KKM; perubahannya diberitahukan lebih dulu agar KKM dapat menilai dampaknya.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: penghentian mesin induk terencana memengaruhi seluruh operasi kapal dan harus dikoordinasikan dengan KKM dan nakhoda.

• **Pernyataan 5** ✓ Oiler memantau dan mencatat, lalu melaporkan penyimpangan kepada atasan langsungnya.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 16 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Masinis jaga wajib melaporkan kepada KKM: gejala baru, kondisi yang memburuk (lapor tren, bukan menunggu alarm), kebocoran yang belum jelas sumbernya, dan perubahan rencana operasi dari anjungan. Kegiatan rutin sesuai jadwal cukup dicatat dan disebut dalam serah terima.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: tren yang menyimpang dari silinder lain dilaporkan sejak dini; alarm baru berbunyi setelah batas terlewati.

• **Pernyataan 2** ✓ Air yang bertambah tanpa sebab yang diketahui dapat berarti kebocoran; KKM perlu tahu untuk menentukan penelusuran.

• **Pernyataan 3** ✓ Bunyi baru adalah gejala baru; hilangnya bunyi pada putaran rendah tidak membuktikan komponen aman.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 4 ✗** Jebakan: pergantian sesuai jadwal dan prosedur adalah tindakan rutin; cukup dicatat dan disebut dalam serah terima.
• **Pernyataan 5 ✓** Perubahan rencana operasi memengaruhi jaga berikutnya dan perlu diketahui KKM agar kamar mesin siap.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 17 Kunci: D

Konsep: Pengendalian bahaya diprioritaskan dari yang paling efektif: (1) hilangkan atau ganti sumber bahaya (substitusi), (2) rekayasa teknis seperti ventilasi hisap, (3) pengendalian administratif seperti giliran kerja, (4) APD sebagai pertahanan terakhir.

Langkah:
1. Sumber bahaya: pelarut mudah menguap di ruang berventilasi buruk.
2. Prioritas pertama: mengganti pelarut dengan bahan yang bahayanya lebih rendah.
3. Prioritas kedua: ventilasi hisap untuk uap yang tersisa.
4. Giliran kerja dan APD hanya melengkapi, bukan menggantikan.

Analisis setiap opsi:
• **A. ✗** Jebakan: masker kain tidak menyaring uap pelarut dan pintu terbuka sesekali tidak mengganti udara.
• **B. ✗** Jebakan: giliran kerja membagi paparan, tetapi total paparan awak tetap sama dan sumber bahaya tidak berubah.
• **C. ✗** Jebakan: masker uap organik berguna, tetapi APD adalah pertahanan terakhir; sumber uap dan ventilasi dibiarkan.
• **D. ✓** Mengganti sumber bahaya (substitusi) lalu menambah ventilasi hisap adalah pengendalian yang paling efektif.
• **E. ✗** Jebakan: wadah kecil sedikit mengurangi penguapan, tetapi sumber uap tetap ada dan ruang tetap berventilasi buruk.

Jawaban: D.

No. 18 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Isolasi energi (lock-out/tag-out): mesin dimatikan, sumber energi (listrik, tekanan, bahan bakar) diputus, dikunci dan ditandai oleh pekerja sendiri, lalu dibuktikan tidak ada energi dengan mencoba menghidupkan sebelum pekerjaan dimulai.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Setiap pekerja memasang kunci dan tanda miliknya sendiri agar tidak ada orang lain yang menghidupkan pompa saat ia masih bekerja.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Tombol stop hanya menghentikan pompa; orang lain masih dapat menghidupkannya kembali dari panel.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Mencoba menghidupkan (try-out) membuktikan bahwa isolasi berhasil sebelum tangan masuk ke bagian pompa.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 19 Kunci: B

Konsep: Kejadian nyaris celaka (near miss) adalah peringatan sebelum kecelakaan. Tindak lanjut yang benar: laporkan dan catat, telusuri akar penyebab, perbaiki sumbernya, dan beri tanda pengaman sementara; membersihkan gejalanya saja tidak mencegah kejadian berulang.

Langkah:
1. Tetesan muncul lagi di tempat yang sama → sumbernya belum diatasi.
2. Perlu laporan dan catatan agar seluruh awak tahu dan masinis dapat mengambil tindakan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Sumber (misalnya paking pompa atau sambungan pipa oli) ditelusuri dan diperbaiki; area diberi tanda sementara.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: mengelap dan menandai mengatasi gejala; sumber tetesan tetap ada dan kejadian berulang.

• **B.** ✓ Melapor, menelusuri dan memperbaiki sumber, serta menandai area sementara menutup risiko dari akarnya.

• **C.** ✗ Jebakan: karpet menutupi gejala; oli tetap menetes dan dapat mengalir ke bilga atau mesin.

• **D.** ✗ Jebakan: laporan lisan saat serah terima mudah terlupa dan tidak ada tindakan penelusuran sampai jaga berikutnya.

• **E.** ✗ Jebakan: menambah oli tidak menghentikan kebocoran dan memperbanyak oli yang menetes ke lantai.

Jawaban: B.

No. 20 Kunci: C

Konsep: KKM adalah kepala departemen mesin dan penanggung jawab seluruh permesinan. Laporan resmi keadaan mesin kepada nakhoda disampaikan KKM, yang menghimpun keterangan rinci dari masinis dan oiler yang mengerjakannya.

Langkah:

1. Pertanyaan nakhoda menyangkut keadaan permesinan secara keseluruhan.
2. Penanggung jawab departemen mesin = KKM.
3. Heru dan oiler memberi rincian kepada KKM, lalu KKM melapor kepada nakhoda.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: oiler yang menemukan memiliki informasi awal, tetapi bukan penanggung jawab pelaporan resmi.

• **B.** ✗ Jebakan: Heru paling tahu rincian perbaikan, tetapi rincian itu diteruskan lewat KKM agar perkiraan terhadap seluruh departemen satu suara.

• **C.** ✓ KKM bertanggung jawab atas departemen mesin dan melapor kepada nakhoda.

• **D.** ✗ Jebakan: urutan jabatan di bawah KKM tidak menjadikan Masinis II penanggung jawab pelaporan bila KKM ada.

• **E.** ✗ Mualim jaga adalah perwira dek, bukan bagian departemen mesin.

Jawaban: C.

No. 21 Kunci: A

Konsep: Kamar mesin tidak boleh ditinggal tanpa masinis jaga. Masinis yang berjaga tetap bertanggung jawab sampai pengganti hadir, serah terima dilakukan, dan keadaan mesin dijelaskan. Keterlambatan yang berulang dilaporkan kepada KKM.

Langkah:

1. Jaga berakhir hanya setelah serah terima, bukan karena jam jaga lewat.
2. Selama Imam belum tiba, Nanda tetap penanggung jawab kamar mesin.
3. Setelah Imam tiba: serah terima; keterlambatan yang berulang dilaporkan kepada KKM.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Nanda tetap bertanggung jawab sampai serah terima selesai dan melapor bila keterlambatan berulang.

• **B.** ✗ Jebakan: oiler bukan perwira jaga; kamar mesin dibiarkan tanpa masinis jaga.

• **C.** ✗ Jebakan: wewenang jaga tidak dapat diserahkan kepada oiler hanya karena senioritas.

• **D.** ✗ Jebakan: serah terima lisan tanpa kehadiran pengganti tidak menjelaskan keadaan mesin dan membuka celah kelalaian.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **E.** ✗ Jebakan: KKM beristirahat; masalah ini diselesaikan Nanda, dan KKM cukup diberi tahu bila terulang.

Jawaban: A.

No. 22 Kunci: 1S 2B 3S

Konsep: Masinis jaga bertanggung jawab atas mesin selama jaga dan boleh mengambil tindakan awal untuk mengamankannya, dengan memberi tahu anjungan (yang mengendalikan olah gerak) dan segera melapor kepada KKM bila gejala memburuk. Menunda tindakan hanya demi menunggu atasan dapat memperbesar kerusakan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Gejala yang cepat memburuk tidak dapat menunggu; masinis jaga bertanggung jawab atas keselamatan mesin selama jaga.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Tindakan awal pengamanan adalah wewenang masinis jaga; anjungan diberi tahu karena mengendalikan olah gerak, dan KKM segera dilapori karena gejala memburuk.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Anjungan mengendalikan olah gerak kapal; perubahan putaran harus diketahui anjungan, apalagi saat menarik jaring.

Jawaban: Salah, Benar, Salah.

No. 23 Kunci: E

Konsep: Perintah olah gerak dari anjungan harus jelas dan dapat diverifikasi. Masinis jaga mengulang perintah (read back), meminta angka yang tepat bila ambigu, melaksanakan dalam batas keselamatan mesin, dan mencatat waktu serta perintahnya.

Langkah:
1. Perintah "sedikit" tidak punya angka; tafsiran yang berbeda dapat membahayakan mesin atau operasi kapal.
2. Masinis jaga mengulang perintah dan meminta angka putaran yang diinginkan.
3. Setelah jelas, ia melaksanakan dalam batas anjuran KKM, lalu mencatat waktu dan perintahnya.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: angka 100 rpm adalah tafsiran sendiri yang dapat berbeda dari maksud anjungan.
• **B.** ✗ Jebakan: menaikkan sampai batas tertinggi berpotensi melebihi kebutuhan dan menambah beban mesin tanpa alasan.
• **C.** ✗ Jebakan: kenaikan 100–200 rpm masih dalam batas yang dianjurkan; menolak perintah sah menunda operasi tanpa alasan.
• **D.** ✗ Jebakan: wewenang mengoperasikan tuas berada pada masinis jaga dan perintah tidak boleh ditafsirkan oiler sendiri.
• **E.** ✓ Mengulang dan meminta angka menghilangkan keraguan, lalu pencatatan menjaga kejelasan jaga.

Jawaban: E.

No. 24 Kunci: C

Konsep: Mesin siaga (AUTO) dapat menyala sendiri tanpa perintah. Isolasi harus menghapus semua sumber energi dan pemicu start: pemilih dipindah ke OFF, dikunci dan ditandai, sumber start (listrik atau udara) diputus, lalu dicoba start untuk membuktikan genset tidak dapat menyala.

Langkah:
1. Ancaman utama: pemilih AUTO membuat genset 2 menyala otomatis saat genset 1 mati.
2. Isolasi harus menghilangkan pemicu itu: pemilih ke OFF, dikunci, ditandai.
3. Sumber start diputus lalu dicoba start untuk membuktikan genset 2 tidak menyala.
4. Genset 1 tidak boleh dimatikan karena akan memadamkan listrik kapal.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: tombol stop tidak mematikan mode AUTO; genset dapat menyala kembali dan sabuk berputar saat Taufan bekerja.
• **B.** ✗ Jebakan: menutup keran bahan bakar belum menutup pemicu dan tidak membuktikan genset tidak dapat berputar karena udara start atau sisa bahan bakar.
• **C.** ✓ Pemicu start dihapus, panel dikunci dan ditandai, dan keberhasilan isolasi dibuktikan dengan percobaan start.
• **D.** ✗ Jebakan: tanda larangan tanpa mengubah pemilih membiarkan genset 2 menyala sendiri bila genset 1 mati.
• **E.** ✗ Jebakan: mematikan genset 1 memadamkan listrik kapal dan, dengan AUTO, justru memicu genset 2 menyala.

Jawaban: C.

No. 25 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Limbah berminyak (oli bekas, majun, saringan bekas) tidak dibuang ke laut dan tidak dicampur ke bilga. Ditampung dalam wadah tertutup berlabel, dijauhkan dari panas, diserahkan ke penampung berizin di pelabuhan, dan penyerahannya dicatat.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Drum bertutup berlabel mencegah tumpahan dan uap; oli bekas dapat menyala bila dekat sumber panas.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: jarak dari pantai tidak membenarkan membuang oli bekas; oli bekas dikumpulkan dan diserahkan ke penampung di pelabuhan.
• **Pernyataan 3** ✓ Pencatatan menjadi bukti bahwa limbah dikelola dan tidak dibuang ke laut.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: mencampur oli bekas ke bilga menambah beban pemisah minyak-air dan menaikkan risiko pembuangan air berminyak.
• **Pernyataan 5** ✓ Bahan berminyak mudah terbakar dan mencemari; ditampung terpisah untuk diserahkan ke pengumpul limbah.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

Latihan sub bab 2.1

No. 1 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pada kebocoran di kamar mesin: beri tahu anjungan, hentikan sumber air (tutup katup), buang air dengan pompa bilga, dan pertahankan sekat kedap air. Urutan tindakan dijaga agar kapal tidak kehilangan listrik yang menggerakkan pompa.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Anjungan dan masinis jaga harus segera tahu agar tindakan terorganisasi.
• **Pernyataan 2** ✓ Sumber air dihentikan tanpa membuat kapal kehilangan listrik untuk pompa bilga.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: air masih jauh dari panel; mematikan listrik justru menghentikan pompa bilga.
• **Pernyataan 4** ✓ Membuang air sambil memastikan kebocoran terkendali.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: air memang tampak turun, tetapi palka ikut tergenang dan kapal kehilangan pembatas kedap air.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 2 Kunci: E

Konsep: Pada kebakaran kamar mesin yang tidak dapat dipadamkan APAR: awak keluar lewat jalan yang menjauhi api, pasokan bahan bakar dihentikan (katup cepat) dan ventilasi ditutup agar api kekurangan bahan bakar dan oksigen, seluruh awak dihitung, lalu CO_2 dilepas atas perintah nakhoda karena gas ini mematikan bagi orang di dalam ruangan.

Langkah:

1. Tangga A berada di dekat genset 1 yang terbakar → lewat Tangga B.
2. Tangga B keluar di geladak buritan, tempat katup cepat BBM dan penutup ventilasi → langsung dioperasikan.
3. Hitung awak → baru CO_2 dilepas atas perintah nakhoda.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: Tangga A dekat ruang CO_2, tetapi letaknya di samping api dan asap tebal.
- **B.** ✗ APAR sudah terbukti tidak mampu; membuka pintu menambah oksigen bagi api.
- **C.** ✗ Jebakan: urutan benar sampai keluar, tetapi CO_2 dapat menewaskan awak yang mungkin masih di dalam.
- **D.** ✗ Jebakan: asap memang keluar, tetapi udara segar yang masuk membesarkan api.
- **E.** ✓ Jalan keluar menjauhi api, bahan bakar dan udara dihentikan, awak dipastikan lengkap sebelum CO_2.

Jawaban: E.

Latihan sub bab 2.2

No. 1 Kunci: E

Konsep: Luka bakar ringan didinginkan dengan air bersih bersuhu biasa yang mengalir sekitar 20 menit, perhiasan/jam dilepas sebelum bengkak, lepuh dibiarkan utuh, lalu ditutup kasa steril yang tidak lengket.

Langkah:

1. Hentikan panas: alirkan air bersih bersuhu biasa ±20 menit.
2. Lepas jam sebelum lengan membengkak.
3. Tutup dengan kasa steril; lepuh tidak dipecahkan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: terasa cepat mendinginkan, tetapi es langsung dapat merusak jaringan kulit.
- **B.** ✗ Pasta gigi dan mentega menahan panas dan menimbulkan infeksi.
- **C.** ✗ Lepuh melindungi kulit di bawahnya; memecahkannya membuka jalan infeksi.
- **D.** ✗ Jebakan: menutup luka itu benar, tetapi balutan rapat dan jam yang tertinggal akan menjepit saat lengan bengkak.
- **E.** ✓ Pendinginan, pelepasan jam, dan penutupan steril sesuai urutan.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pertolongan dalam keadaan darurat diorganisasi oleh satu pemimpin. Korban jatuh dari ketinggian diperlakukan sebagai dugaan cedera tulang belakang: kepala-leher distabilkan dan korban tidak dipindahkan tanpa alat bila sekitarnya aman. Kapal meminta saran medis lewat radio.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Korban tidak sadar dapat tersedak, dan mendudukkannya berbahaya bila tulang belakang cedera.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 2** ✓ Saran yang berbeda-beda membuat pertolongan kacau; perlu satu pemimpin.
• **Pernyataan 3** ✓ Jatuh dari ketinggian pada punggung → dugaan cedera tulang belakang.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tampak cepat, tetapi mengangkat tanpa penyangga dapat memperparah cedera tulang belakang.
• **Pernyataan 5** ✓ Kapal jauh dari pelabuhan; saran medis jarak jauh membantu keputusan berikutnya.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

Latihan sub bab 2.3

No. 1 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Setiap nakhoda wajib memberikan pertolongan kepada orang dalam bahaya di laut sepanjang tidak membahayakan kapal dan awaknya sendiri. Kapal penolong mencatat dan melapor ke stasiun pantai/Basarnas, lalu menyiapkan pertolongan, termasuk menetralkan baling-baling ketika korban berada dekat kapal.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Kewajiban menolong orang dalam bahaya di laut berlaku selama tidak membahayakan kapal sendiri; cuaca masih dalam batas aman.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kerugian jaring memang nyata, tetapi menunda 3 jam membahayakan nyawa 6 orang; jaring dapat ditandai pelampung dan posisinya dicatat.
• **Pernyataan 3** ✓ Pencatatan dan pelaporan membantu koordinasi SAR dan menjadi bukti tindakan kapal.
• **Pernyataan 4** ✓ Baling-baling yang berputar dapat menghisap dan melukai korban; kamar mesin siaga untuk perintah ini.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: Basarnas mengoordinasikan SAR, tetapi kapal terdekat tetap wajib membantu karena dapat tiba lebih cepat.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Hipotermia: suhu inti tubuh turun. Korban yang sadar dilepas pakaian basahnya, diselimuti di tempat terlindung angin, dan diberi minuman manis hangat (bukan alkohol). Pemanasan dilakukan bertahap; gerakan berlebihan dan gosokan kuat dapat mengalirkan darah dingin dari tungkai ke jantung.

Langkah:
1. Hentikan kehilangan panas: lepas pakaian basah, selimuti.
2. Tambah energi: minuman manis hangat karena korban sadar.
3. Hindari alkohol, gosokan kuat, gerakan berlebihan, dan air panas.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: alkohol memberi rasa hangat sesaat, tetapi melebarkan pembuluh darah kulit sehingga panas tubuh makin cepat hilang.
• **B.** ✓ Menghentikan kehilangan panas dan menghangatkan secara bertahap.
• **C.** ✗ Jebakan: tampak membantu peredaran darah, tetapi darah dingin dari tungkai dapat mengganggu irama jantung.
• **D.** ✗ Gerakan berlebihan juga mengalirkan darah dingin ke jantung dan menguras tenaga korban.
• **E.** ✗ Jebakan: kehangatan memang dibutuhkan, tetapi pemanasan mendadak dari permukaan panas berbahaya bagi jantung dan dapat melukai kulit yang mati rasa.

Jawaban: B.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 2

No. 1 Kunci: D

Konsep: Kebakaran listrik ditangani dengan memberi tahu orang lain, memutus arus lebih dulu bila aman, lalu memakai pemadam yang tidak menghantarkan listrik, yaitu CO_2 atau serbuk kimia kering. Air dan busa tidak dipakai pada peralatan listrik yang masih hidup, dan api kecil dipadamkan hanya bila jalan keluar terbuka.

Langkah:

1. Api kecil, jalan keluar terbuka, sakelar dapat dijangkau: aman untuk ditangani sendiri.
2. Bunyikan alarm agar anjungan dan awak lain tahu.
3. Putus arus pada sakelar panel.
4. Pilih pemadam yang tidak menghantarkan listrik: CO_2.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: air menghantarkan arus dan dapat menyengat penyemprot; arus harus diputus sebelum memadamkan, bukan sesudahnya.
- **B.** ✗ Jebakan: alarm sudah benar, tetapi busa mengandung air dan arus yang tetap menyala membahayakan penyemprot.
- **C.** ✗ Jebakan: CO_2 memang jenis yang tepat, tetapi arus tidak diputus padahal dapat dijangkau, dan tidak ada yang diberi tahu sehingga api yang membesar tidak diketahui siapa pun.
- **D.** ✓ Memberi tahu orang lain, memutus arus, lalu memakai CO_2 yang tidak menghantarkan listrik dan tidak meninggalkan sisa.
- **E.** ✗ Jebakan: air bilga berminyak dan menghantarkan arus; menyiramnya ke panel hidup berbahaya dan dapat menyebarkan minyak yang terbakar.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Pada jaring yang melilit baling-baling, keselamatan orang didahulukan: mesin dihentikan dan penggerak diputus sebelum ada yang masuk ke air. Menarik kapal dengan mesin atau derek saat jaring tersangkut dapat memiringkan kapal tajam. Alat tangkap hanyalah barang; awak dan kapal lebih berharga.

Langkah:

1. Bahaya langsung: seorang awak akan masuk ke air di dekat baling-baling yang masih berputar.
2. Hilangkan sumber bahaya itu lebih dulu: hentikan mesin dan putus penggerak.
3. Baru setelah itu lilitan dipotong atau dilepas dengan aman, sambil menjaga agar kapal tidak miring lebih jauh.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: putaran mundur penuh justru mengencangkan lilitan dan membebani poros, dan tidak menghilangkan bahaya bagi orang yang masuk ke air.
- **B.** ✓ Mesin dihentikan dan penggerak diputus sehingga baling-baling tidak dapat berputar melukai atau menyedot awak yang masuk ke air.
- **C.** ✗ Jebakan: baling-baling yang berputar pelan tetap dapat melukai atau menyedot orang; mesin harus berhenti total lebih dulu.
- **D.** ✗ Jebakan: memaksa putaran maju menambah beban lilitan pada poros dan tidak menjamin jaring lepas.
- **E.** ✗ Jebakan: menarik jaring yang menahan kapal dapat memiringkan kapal lebih tajam; yang diutamakan adalah awak dan kapal, bukan alat tangkap.

Jawaban: B.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 3 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Pada kebocoran akibat tubrukan, haluan kapal penubruk yang menancap tidak dilepas sebelum kebocoran terkendali karena ia menyumbat lubang. Pompa bilga dan listrik dijaga, ketinggian air dipantau, dan prioritas tetap: orang, kapal, lalu hasil tangkapan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Haluan yang menancap bertindak seperti sumbat; menariknya sebelum kebocoran terkendali membuka lubang penuh dan air masuk jauh lebih deras.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Pompa bilga digerakkan listrik; menjaga tenaga dan memantau ketinggian air menunjukkan apakah kebocoran terkendali.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Prioritas semua keadaan darurat: nyawa manusia, lalu kapal, lalu hasil tangkapan dan alat tangkap, lalu lingkungan.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 4 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Alat keselamatan hanya dapat diandalkan bila jumlahnya cukup untuk seluruh awak serta batas servis, masa kedaluwarsa, dan uji fungsinya masih berlaku pada tanggal berangkat. Satu komponen yang lewat batas, misalnya pelepas hidrostatik rakit, membuat perangkat itu tidak dapat diandalkan walaupun bagian lainnya tampak baik.

Langkah:

1. Tetapkan tanggal berangkat: 12 Maret 2027 dan jumlah awak: 14 orang.
2. Bandingkan tiap baris pada lembar: batas servis atau kedaluwarsa dengan tanggal berangkat, jumlah dengan jumlah awak, hasil uji dengan kebutuhan.
3. Rakit kanan lewat batas; pelepas rakit kiri lewat batas; jaket kurang 2; lampu pelampung 2 mati; EPIRB masih berlaku.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: kondisi utuh belum cukup; jaket yang ada 12, sedangkan awak yang berangkat 14 orang sehingga kurang 2 buah.

• **Pernyataan 2 ✓** Batas servis 30 Januari 2027 sudah lewat sebelum 12 Maret 2027, sehingga rakit itu tidak dapat diandalkan.

• **Pernyataan 3 ✗** Jebakan: pelepas hidrostatiknya harus diganti sebelum 20 Februari 2027 dan sudah terlewati; rakit baru terlepas otomatis bila pelepasnya berfungsi.

• **Pernyataan 4 ✓** Baterai berlaku sampai 30 April 2027, setelah 12 Maret 2027, dan uji mandirinya baik.

• **Pernyataan 5 ✓** Lampu pelampung nomor 2 mati; pelampung berlampu dibutuhkan terutama pada malam hari saat ada orang jatuh ke laut.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 5 Kunci: E

Konsep: Pada blackout dan kehilangan kemudi: pulihkan tenaga dengan generator cadangan atau darurat, pasang kemudi darurat, beri tahu kapal sekitar bahwa kapal tidak dapat bermanuver (lampu dan tanda khusus), dan gunakan jangkar untuk menahan kapal agar tidak hanyut ke karang. Semua dilaporkan kepada nakhoda.

Langkah:

1. Ancaman: kapal tanpa tenaga dan tanpa kemudi hanyut ke karang 1,5 mil di depan.
2. Pulihkan tenaga: generator darurat dihidupkan.
3. Pulihkan kendali: pasang kemudi darurat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

4. Beri tahu kapal lain dengan tanda tidak dapat bermanuver.
5. Tahan kapal: jatuhkan jangkar karena perairan dangkal cukup untuk menahan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: menstarter ulang berkali-kali menguras baterai dan membuang waktu, padahal generator darurat tersedia, dan kemudi darurat baru dipasang kemudian.
• **B.** ✗ Jebakan: mengangkat jangkar melepas satu-satunya penahan kapal dan membiarkan angin mendorong kapal ke karang.
• **C.** ✗ Jebakan: tanda memang perlu, tetapi tanpa jangkar kapal tetap hanyut ke karang, dan pemulihan tenaga serta kemudi tidak dikerjakan.
• **D.** ✗ Jebakan: mematikan semua sakelar menghilangkan listrik yang perlu dipulihkan, dan menunggu tanpa tindakan membiarkan kapal mencapai karang.
• **E.** ✓ Mencakup keempat tindakan: tenaga dipulihkan, kemudi dipasang, kapal lain diberi tahu, dan jangkar menahan kapal dari karang.

Jawaban: E.

No. 6 Kunci: A

Konsep: Kebutuhan solar tiap tahap = pemakaian per jam × waktu, dengan waktu = jarak ÷ kecepatan. Kebutuhan seluruh perjalanan adalah jumlah semua tahap, termasuk pulang bila pelabuhan tidak menjual solar. Cadangan dihitung dari kebutuhan, bukan dari sisa, lalu kebutuhan ditambah cadangan dibandingkan dengan sisa solar.

Langkah:
1. Pergi: 20 ÷ 8 = 2,5 jam; 2,5 × 32 = 80 L.
2. Mencari: 2 jam × 20 L/jam = 40 L.
3. Pulang: 28 ÷ 7 = 4 jam; 4 × 28 = 112 L.
4. Kebutuhan = 80 + 40 + 112 = 232 L; cadangan 15% × 232 = 34,8 L; total 266,8 L.
5. Bandingkan: 266,8 L < 270 L, sehingga cukup (sisa 3,2 L).

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Hitungan lengkap dan cadangan dari kebutuhan: 266,8 L masih di bawah sisa 270 L.
• **B.** ✗ Jebakan: cadangan dihitung dari sisa solar, bukan dari kebutuhan, sehingga total menjadi 289 L dan tampak kurang.
• **C.** ✗ Jebakan: pencarian memakai angka 32 L/jam (pemakaian saat menuju lokasi), padahal pencarian 20 L/jam.
• **D.** ✗ Jebakan: pulang ke pelabuhan yang tidak menjual solar tidak dihitung, sehingga kebutuhan tampak jauh lebih kecil.
• **E.** ✗ Jebakan: kebutuhan memang di bawah sisa, tetapi cadangan ditetapkan KKM dan harus dihitung; tanpa cadangan tidak aman.

Jawaban: A.

No. 7 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Luka bakar di wajah, tangan, kemaluan, atau sendi selalu memerlukan konsultasi medis. Pertolongannya: dinginkan dengan air mengalir kira-kira 20 menit, lepaskan cincin dan jam sebelum bengkak, tutup kasa steril tanpa melepas pakaian yang melekat, tanpa es langsung, dan organisasikan pertolongan dengan satu pemimpin, pembagian tugas, dan pencatatan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Luka bakar di wajah dan tangan selalu memerlukan konsultasi medis, apa pun kondisi umum korban.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: pakaian yang melekat tidak dilepas karena ikut mengelupas kulit; yang

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dilepas hanya pakaian yang tidak melekat.
• **Pernyataan 3** ✓ Pendinginan menghentikan panas yang masih merusak jaringan, dan perhiasan dilepas sebelum bengkak menjepit jari.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: es langsung merusak jaringan dan mendinginkan korban terlalu cepat; yang dipakai air mengalir pada suhu biasa.
• **Pernyataan 5** ✓ Pertolongan diorganisasikan agar tidak kacau: pemimpin, pembagian tugas, dan pencatatan untuk petugas medis.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 8 Kunci: D

Konsep: Hidrogen sulfida dari ikan busuk lebih berat dari udara sehingga berkumpul di dasar ruangan, dan pada kadar tinggi melumpuhkan indra penciuman sehingga bau hilang padahal bahaya meningkat. Ruang tertutup tidak dimasuki tanpa izin, uji udara di dasar, ventilasi, dan perlindungan napas, dengan tali dan penjaga.

Langkah:
1. Hasil uji di mulut palka tidak mewakili dasar palka karena gasnya lebih berat dari udara.
2. Bau yang hilang tidak membuktikan gas hilang; gas dapat melumpuhkan penciuman.
3. Karena itu syarat masuk belum terpenuhi: uji udara di dasar, ventilasi, dan perlindungan napas harus disiapkan lebih dulu.
4. Masuk, bila perlu, dengan SCBA dan tali, dijaga satu orang di atas.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: uji di mulut palka tidak menggambarkan udara di dasar, dan hilangnya bau dapat berarti penciuman sudah lumpuh.
• **B.** ✗ Jebakan: masker kain tidak menyaring gas, dan bau yang hilang tidak berarti gas hilang.
• **C.** ✗ Jebakan: masuk sendirian tanpa persiapan hanya menjadikan Ujang korban pertama; aturan dasar ruang tertutup adalah tali, penjaga, dan alat napas.
• **D.** ✓ Ketiga syarat belum terpenuhi sehingga masuk ditunda: uji di dasar, ventilasi, dan perlindungan napas.
• **E.** ✗ Jebakan: ventilasi membantu, tetapi waktu tertentu tidak menjamin udara di dasar aman; udara harus diuji sebelum masuk.

Jawaban: D.

No. 9 Kunci: C

Konsep: Saran medis lewat radio memerlukan data korban yang lengkap: usia, kesadaran, napas, denyut, riwayat penyakit, kejadian, dan tindakan yang sudah diberikan. Pencatat memeriksa butir mana yang masih kosong dan melengkapinya lebih dulu, tanpa menunda perawatan.

Langkah:
1. Daftar data yang dibutuhkan petugas medis: usia, kesadaran, napas, denyut, riwayat penyakit, kejadian, tindakan.
2. Cocokkan dengan tabel: usia, kesadaran, napas, kejadian, dan tindakan sudah terisi.
3. Yang masih kosong: denyut nadi dan riwayat penyakit serta alergi.
4. Lengkapi dua butir itu sebelum nakhoda menghubungi radio.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: mencari penyebab dan penanggung jawab penting untuk laporan kemudian, tetapi tidak memengaruhi saran medis yang diperlukan saat ini.
• **B.** ✗ Jebakan: saksi dapat dicatat untuk laporan kejadian, tetapi tidak menentukan penanganan medis korban.
• **C.** ✓ Denyut nadi dan riwayat penyakit atau alergi adalah data medis yang masih kosong dan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dibutuhkan petugas medis.

• **D.** ✗ Jebakan: jenis uap dan tekanan ketel tidak diminta petugas medis; penanganan ditentukan oleh luas, letak, dan kedalaman luka.

• **E.** ✗ Jebakan: saran medis lewat radio diberikan selama kapal berlayar; menunggu kapal berlabuh menunda pertolongan.

Jawaban: C.

No. 10 Kunci: C

Konsep: Penerima MAYDAY mendengarkan dan mencatat nama kapal, posisi, jenis bahaya, jumlah orang, dan waktu panggilan; tidak memotong pesan karena kanal 16 harus bersih untuk kapal yang berada dalam bahaya; lalu nakhoda diberi tahu karena ia yang memutuskan apakah kapal dapat menolong.

Langkah:

1. Kanal 16 harus bersih; jangan memotong pesan.
2. Catat semua yang terdengar: nama, posisi, bahaya, jumlah orang, waktu.
3. Nakhoda yang memutuskan menolong atau tidak, jadi ia harus dibangunkan dan diberi catatan itu.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: memotong pesan mengganggu kapal yang bahaya dan kapal lain yang sedang mendengar; kanal 16 harus bersih.

• **B.** ✗ Jebakan: stasiun pantai belum tentu mendengar; setiap kapal yang mendengar mencatat agar tidak ada informasi yang hilang.

• **C.** ✓ Pesan tidak terpotong, catatan tersimpan, dan nakhoda yang membuat keputusan menerima informasi.

• **D.** ✗ Jebakan: berpindah kanal membuat kapal tidak lagi mendengar kelanjutan pesan yang masih mungkin diulang.

• **E.** ✗ Jebakan: meneruskan berita tanpa melapor kepada nakhoda melangkahi pengambil keputusan dan belum tentu kapal mampu menolong.

Jawaban: C.

No. 11 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Di rakit penolong: rakit dilepas dari kapal dengan memotong painter dan menjauh agar tidak tersedot; EPIRB dihidupkan; suar dipakai hanya bila ada kapal atau pesawat yang terlihat; air dan makanan dijatah; awak dijaga hangat dan kering dan berjaga bergiliran.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Kapal yang tenggelam dapat menarik rakit bila masih terikat; rakit harus lepas dan menjauh.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kapal yang tenggelam menyeret rakit; posisi rakit diberitahukan lewat EPIRB, bukan dengan menambatnya.

• **Pernyataan 3** ✓ Suar jumlahnya terbatas; dipakai hanya bila ada kapal atau pesawat yang dapat melihatnya.

• **Pernyataan 4** ✓ EPIRB mengirim sinyal dan kode identitas kapal ke pusat SAR tanpa menunggu ada kapal yang terlihat.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: pertolongan dapat memakan waktu berhari-hari; jatah air dan makanan diatur dan dijatah.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 12 Kunci: B

Konsep: Korban yang masih terhubung dengan arus tidak boleh disentuh karena arus mengalir juga ke tubuh penolong. Arus diputus lebih dulu; bila tidak dapat diputus segera, korban dijauhkan dari sumber arus dengan benda kering yang tidak menghantarkan listrik, misalnya galah kayu kering, sambil berdiri di tempat kering.

Langkah:

1. Bahaya: Qomar masih dialiri arus; menyentuhnya dengan tangan atau benda penghantar menyetrum penolong.
2. Arus harus diputus: sakelar jauh, jadi awak lain diminta memutusnya.
3. Sambil menunggu, siapkan alat pelepas yang tidak menghantarkan listrik: galah kayu kering, penolong berdiri di papan kering.
4. Setelah arus putus, lakukan DRABC dan RJP bila perlu.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: menyentuh korban yang masih dialiri arus membuat penolong ikut tersengat dan menjadi korban kedua.
• **B.** ✓ Arus diputus oleh awak lain sementara galah kayu kering disiapkan sebagai cadangan; penolong tidak menyentuh korban selama arus masih mengalir.
• **C.** ✗ Jebakan: kain, terutama yang basah oleh keringat atau air, tidak melindungi dari arus dan menyentuh korban tetap berbahaya.
• **D.** ✗ Jebakan: air menghantarkan arus; menyiramnya memperbesar bahaya bagi korban dan penolong.
• **E.** ✗ Jebakan: besi menghantarkan listrik sehingga arus mengalir lewat batang ke tubuh penolong.

Jawaban: B.

No. 13 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: RJP dimulai segera pada korban yang tidak sadar dan tidak bernapas, tanpa menunggu saran dokter. Penolong terlatih memberi napas bantuan dengan siklus 30:2 (pada korban tenggelam dimulai dengan beberapa napas bantuan); penolong yang tidak terlatih atau tidak mau meniup melakukan tekan dada saja. RJP berlanjut sampai korban bernapas normal, tenaga kesehatan mengambil alih, atau penolong kelelahan dan tidak ada pengganti.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Pada korban tenggelam, napas bantuan lebih penting karena penyebabnya kekurangan oksigen; penolong terlatih memulai dengan napas bantuan.
• **Pernyataan 2 → Salah.** RJP tidak dihentikan sampai korban bernapas normal, tenaga kesehatan mengambil alih, atau penolong kelelahan tanpa pengganti.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Tekan dada saja jauh lebih baik daripada tidak berbuat apa-apa; penolong bergantian agar tekanan tetap dalam dan cepat.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 14 Kunci: A

Konsep: Perdarahan hebat dihentikan dengan tekanan langsung pada luka memakai kasa atau kain bersih, bagian yang luka ditinggikan bila tidak ada patah tulang, dan kasa baru ditumpuk di atas kasa yang basah tanpa membuka balutan pertama agar bekuan tidak terlepas.

Langkah:

1. Tekan langsung pada luka dengan kasa steril.
2. Tinggikan tangan karena tidak ada patah tulang.
3. Bila kasa basah, tambahkan kasa baru di atasnya; jangan membuka kasa pertama.
4. Balut cukup kuat, jaga korban tetap hangat, dan pantau kesadarannya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Tekanan langsung, peninggian, dan kasa tambahan tanpa membuka balutan pertama menjaga bekuan darah yang mulai terbentuk.

• **B.** ✗ Jebakan: membuka kasa melepaskan bekuan yang mulai terbentuk sehingga perdarahan berlanjut.

• **C.** ✗ Jebakan: tali yang diikat sekuat mungkin tanpa catatan jam dan tanpa upaya lain dapat merusak jaringan; pengikat khusus dipakai hanya bila tekanan langsung gagal.

• **D.** ✗ Jebakan: air tidak menghentikan perdarahan deras; darah harus ditekan agar berhenti.

• **E.** ✗ Jebakan: darah deras yang dibiarkan dapat mematikan dalam hitungan menit; luka tidak boleh dibiarkan terbuka.

Jawaban: A.

No. 15 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Setelah sengatan listrik, korban yang tampak pulih tetap diistirahatkan, dipantau, dan dikonsultasikan ke petugas medis karena arus dapat mengganggu irama jantung beberapa waktu kemudian. Luka di titik masuk dan keluar arus tampak kecil tetapi bisa dalam, dan dirawat seperti luka bakar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Gangguan irama jantung dapat muncul setelah korban tampak pulih sehingga pemantauan diperlukan.

• **Pernyataan 2** ✓ Pada sengatan listrik, korban yang tampak pulih tetap memerlukan saran medis.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: tampak normal beberapa menit tidak menjamin jantungnya aman; ia tidak boleh bekerja dulu.

• **Pernyataan 4** ✓ Luka bakar listrik di titik masuk dan keluar tampak kecil tetapi bisa dalam; dirawat seperti luka bakar.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: ukuran luka luar tidak menggambarkan kerusakan di dalam jaringan akibat arus.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 16 Kunci: E

Konsep: Pada luka bakar kimia, bahan kimia terus merusak kulit selama masih menempel. Pakaian yang terkena dibuang, lalu kulit dibilas dengan air bersih mengalir yang banyak, lebih lama daripada luka bakar karena panas. Jenis bahan dicari tahu dari kemasannya, dan bahan lain tidak dioleskan.

Langkah:

1. Sumber bahaya masih menempel: cairan aki di kulit dan pada kaos.
2. Singkirkan penyebabnya: lepas kaos yang terkena.
3. Bilas lengan dengan air tawar mengalir yang banyak dalam waktu lama.
4. Tutup dan lapor; minta saran medis bila luka luas atau dalam.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: mengelap menggosok dan menyebarkan cairan serta menyisakan zat pada kulit; kasa menutup kulit yang masih bersentuhan dengan bahan kimia.

• **B.** ✗ Jebakan: pasta gigi tidak menyingkirkan bahan kimia dan dapat menahan panas serta menyebabkan infeksi.

• **C.** ✗ Jebakan: menetralkan dengan bahan lain dapat menimbulkan reaksi panas baru; yang diperlukan hanya air mengalir yang banyak.

• **D.** ✗ Jebakan: kaos basah menahan cairan aki tetap menempel pada kulit; bilasan sebentar tidak cukup.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **E.** ✓ Penyebab disingkirkan dengan melepas pakaian terkena, lalu air tawar mengalir yang banyak membilas sisa bahan kimia.

Jawaban: E.

No. 17 Kunci: A

Konsep: Isyarat khusus selain isyarat bahaya umum ditetapkan sijil tiap kapal dan boleh berbeda antarkapal. Yang berlaku adalah isyarat pada sijil kapal tempat awak bertugas sekarang. Pekerjaan yang sedang berlangsung (misalnya memindahkan solar) ditinggalkan dalam keadaan aman, yaitu pompa dihentikan, lalu awak menjalankan tugas jabatannya sendiri pada isyarat itu.

Langkah:

1. Cari isyarat yang terdengar pada tabel sijil KM Satya Karsa: tiga tiupan panjang berarti kebakaran.
2. Baca kolom tugas oiler pada baris itu: menyiapkan selang pemadam di pintu kamar mesin.
3. Hentikan pompa pemindah solar agar pekerjaan ditinggalkan dalam keadaan aman, baru berangkat ke tugas. Kebiasaan kapal lama tidak dipakai.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Isyarat dibaca menurut sijil kapal sekarang, pompa dihentikan sehingga pekerjaan aman ditinggalkan, dan tugas pada baris kebakaran dijalankan.
• **B.** ✗ Jebakan: itu tugas isyarat orang jatuh ke laut pada sijil ini (dua tiupan panjang berulang), dan arti tiga tiupan panjang di kapal lama tidak berlaku di sini.
• **C.** ✗ Jebakan: itu tugas isyarat bel terus-menerus (air masuk); isyarat yang terdengar adalah tiga tiupan panjang.
• **D.** ✗ Jebakan: menunda tugas darurat demi menyelesaikan pengisian dan bertanya dulu membuang waktu; isyarat sudah tertulis pada sijil.
• **E.** ✗ Jebakan: membawa pelampung adalah tindakan untuk orang jatuh ke laut menurut kebiasaan kapal lama, dan bukan tugas oiler pada sijil ini.

Jawaban: A.

No. 18 Kunci: D

Konsep: Menunda kapal dilakukan dengan putaran dinaikkan bertahap dan kecepatan rendah, tali panjang dan elastis yang melengkung (catenary) di antara dua kapal agar meredam sentakan gelombang seperti pegas, tali diikat pada bagian kuat kapal, dan awak berdiri jauh dari garis tali dan tikungan tali karena tali putus dapat melecut.

Langkah:

1. Penyebab: putaran penuh dan tali tegang lurus tidak dapat meredam gerak gelombang, sehingga tali menyentak.
2. Perbaikan: turunkan putaran dan jaga kecepatan rendah.
3. Panjangkan tali agar melengkung dan bekerja seperti pegas.
4. Pindahkan awak dari garis dan tikungan tali karena tali yang nyaris putus dapat melecut.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: menaikkan putaran menambah beban tarikan dan membuat tali makin mudah putus.
• **B.** ✗ Jebakan: tali pendek tidak dapat melengkung sehingga tidak meredam sentakan.
• **C.** ✗ Jebakan: tali jaring tipis mudah putus dan melecut berbahaya; yang dibutuhkan tali kuat dan elastis.
• **D.** ✓ Putaran diturunkan, tali melengkung meredam sentakan, dan awak dijauhkan dari bahaya lecutan.
• **E.** ✗ Jebakan: pagar tipis mudah tercabut oleh tarikan berat; tali diikat pada bolder yang kokoh.

Jawaban: D.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 19 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Korban yang jatuh dengan keluhan nyeri leher atau punggung dianggap cedera tulang belakang sampai terbukti sebaliknya. Ia dipindahkan hanya bila ada bahaya yang tidak dapat dihindari; saat dipindahkan, kepala, leher, dan badan dijaga tetap lurus oleh beberapa orang yang menggulingkannya serempak ke papan atau tandu keras.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: berjalan dan tertekuknya badan dapat menekan saraf tulang belakang; korban dengan dugaan cedera tulang belakang tidak boleh dipapah.

• **Pernyataan 2** ✓ Kepala dan leher harus tetap sejajar badan; penyangga terus melakukannya sampai ada peralatan atau bantuan.

• **Pernyataan 3** ✓ Karena ada bahaya gelombang, korban boleh dipindahkan, tetapi diguling serempak dan diletakkan pada permukaan keras agar tulang belakang tetap lurus.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: digendong menekuk badan dan leher korban sehingga cedera dapat bertambah parah.

• **Pernyataan 5** ✓ Korban dijaga tetap hangat dan tidak diberi minum karena mungkin memerlukan tindakan bedah; saran medis dan rencana evakuasi diminta dari nakhoda.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 20 Kunci: C

Konsep: CO_2 mematikan bagi orang karena menyingkirkan oksigen. Sebelum dilepas, seluruh awak harus terhitung. Bila ada yang belum terhitung, hal itu dilaporkan kepada nakhoda yang membuat keputusan, dan pelepasan ditunda sampai nasib awak itu diketahui, sementara sekat didinginkan agar api tidak menjalar.

Langkah:

1. Hitung awak: 13 dari 14, satu orang (Ferdi) belum terhitung dan mungkin masih berada di dalam atau dekat kamar mesin.
2. CO_2 tidak boleh dilepas bila masih ada orang di dalam.
3. Keputusan ada pada nakhoda, jadi Agung melapor bahwa satu awak belum terhitung dan meminta pelepasan ditunda.
4. Sementara itu api ditahan dengan mendinginkan sekat dari luar.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: perintah nakhoda perlu dijalankan, tetapi nakhoda belum tahu bahwa ada awak yang belum terhitung; melapor lebih dulu menyelamatkan nyawa.

• **B.** ✗ Jebakan: melepas sebagian gas tetap mematikan bagi orang yang masih berada di dalam dan tidak menyelesaikan masalah.

• **C.** ✓ Nakhoda mendapat gambaran lengkap, CO_2 ditunda sampai semua awak terhitung, dan pendinginan sekat berjalan.

• **D.** ✗ Jebakan: membuka pintu memasukkan udara segar yang membesarkan api, dan mencari sendiri tanpa perlindungan menambah korban.

• **E.** ✗ Jebakan: dugaan tanpa bukti mempertaruhkan nyawa; awak yang belum terhitung dianggap masih berada di dalam sampai terbukti sebaliknya.

Jawaban: C.

No. 21 Kunci: B

Konsep: Waktu tiba = jarak ÷ kecepatan (1 knot = 1 mil laut per jam). Kapal hanya wajib menolong selama tidak membahayakan diri sendiri, sehingga kapal yang batas gelombang amannya lebih rendah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

daripada gelombang di lokasi tidak dipilih. Dari kapal yang memenuhi syarat aman, dipilih yang tiba paling cepat.

Langkah:
1. Hitung waktu tiba: Arunika 15 ÷ 10 = 1,5 jam (90 menit); Bintara 10 ÷ 8 = 1,25 jam (75 menit); Harsa Mina 18 ÷ 9 = 2 jam; Eka Karya 12 ÷ 6 = 2 jam; Elok Pantai 9 ÷ 5 = 1,8 jam (108 menit).
2. Periksa batas gelombang terhadap 2 m: Bintara hanya 1,5 m sehingga tidak aman; yang lain memenuhi.
3. Dari kapal yang aman, tercepat adalah Arunika (90 menit).

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: Bintara memang tercepat (75 menit), tetapi batas aman 1,5 m lebih rendah daripada gelombang 2 m di lokasi.
• **B.** ✓ Tercepat di antara kapal yang batas amannya (3,0 m) melampaui gelombang 2 m: 90 menit.
• **C.** ✗ Jebakan: kecepatan 9 knot tinggi, tetapi jarak 18 mil membuatnya tiba 2 jam, lebih lama dari Arunika.
• **D.** ✗ Jebakan: paling aman, tetapi kecepatan 6 knot membuatnya tiba 2 jam; yang diminta adalah paling cepat yang aman.
• **E.** ✗ Jebakan: jaraknya paling dekat, tetapi kecepatan 5 knot membuatnya tiba 108 menit; waktu ditentukan oleh jarak dan kecepatan.

Jawaban: B.

No. 22 Kunci: C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Datum adalah titik awal pencarian, dihitung dari posisi terakhir yang diketahui digeser oleh hanyutan (kecepatan arus × waktu). Jarak antarlintasan dipilih menurut jarak pandang. Kotak meluas dipakai satu kapal bila posisi korban kira-kira diketahui: dua lintasan pertama sepanjang satu jarak lintasan, dua berikutnya dua kali, dan seterusnya dengan belokan 90 derajat. Jalur sejajar dipakai beberapa kapal untuk area luas.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: jarak antarlintasan mengikuti jarak pandang (0,5 mil laut); jarak terlalu jauh membiarkan korban terlewat.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: jalur sejajar dipakai beberapa kapal untuk area luas dengan posisi tidak pasti; satu kapal dengan posisi kira-kira diketahui memakai kotak meluas atau sektor.
• **Pernyataan 3** ✓ Hanyutan = 1,5 knot × 3 jam = 4,5 mil laut ke arah arus (timur); datum adalah posisi terakhir yang digeser sejauh hanyutan.
• **Pernyataan 4** ✓ Dua lintasan pertama sepanjang 1 jarak lintasan (0,5), dua berikutnya 2 kali jarak itu (1,0 mil laut).
• **Pernyataan 5** ✓ Benda hanyut dapat menunjukkan arah dan kecepatan hanyutan korban; temuan dilaporkan dan ditandai.

Jawaban: pernyataan 3, 4, 5.

No. 23 Kunci: E

Konsep: Korban didekati perlahan dengan memperhitungkan angin dan arus; baling-baling dinetralkan atau dihentikan saat korban dekat karena dapat menyedot dan melukai orang di air; korban diberi pegangan dan diangkat dengan tenang, sedapat mungkin dalam posisi mendatar karena korban yang lama di air dapat jatuh lemas atau mengalami gangguan irama jantung bila ditegakkan tiba-tiba; penolong yang turun ke air memakai jaket penolong dan tali pengaman.

Langkah:
1. Bahaya 1: baling-baling berputar dekat korban dapat menyedotnya; netralkan atau hentikan saat

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

korban dekat.
2. Bahaya 2: korban lemas setelah lima jam di air; ia diangkat mendatar, bukan ditegakkan.
3. Alat tersedia: jaring penolong cocok untuk mengangkat mendatar.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: putaran tinggi dekat korban berbahaya dan menyulitkan olah gerak yang halus.
• **B.** ✗ Jebakan: baling-baling yang berputar dekat korban dapat menyedot dan melukainya; harus dinetralkan.
• **C.** ✗ Jebakan: ditegakkan tiba-tiba dapat membuat korban jatuh lemas atau gangguan irama jantung; diangkat mendatar.
• **D.** ✗ Jebakan: penolong tanpa jaket dan tali menjadi korban kedua; penolong turun hanya bila perlu dan terlindung.
• **E.** ✓ Baling-baling dinetralkan sehingga aman, dan jaring penolong mengangkat korban dalam posisi mendatar.

Jawaban: E.

No. 24 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Tiga tingkat pesan di kanal 16: MAYDAY untuk bahaya besar dan segera yang mengancam jiwa; PAN-PAN untuk keadaan mendesak yang belum mengancam jiwa langsung (mesin mati tetapi aman, awak sakit, hanyut pelan); SECURITE untuk pesan keselamatan seperti peringatan cuaca atau bahaya pelayaran. Kata diucapkan tiga kali, dan MAYDAY tidak boleh disalahgunakan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** PAN-PAN dipakai untuk keadaan mendesak yang belum mengancam jiwa secara langsung, misalnya mesin mati tetapi aman atau hanyut pelan.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Keadaan sudah memburuk menjadi ancaman jiwa yang segera sehingga pesan ditingkatkan menjadi MAYDAY; kata sandi mengikuti keadaan terkini, bukan pesan sebelumnya.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Awak sakit adalah keadaan mendesak yang belum mengancam jiwa langsung sehingga memakai PAN-PAN, bukan SECURITE.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

No. 25 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Hipotermia ditandai menggigil hebat, kulit dan bibir pucat atau kebiruan, bicara lambat, gerak lamban, bingung, dan mengantuk. Bila menggigil berhenti padahal korban masih dingin, itu tanda gawat. Penanganan: lepas pakaian basah, selimuti termasuk kepala, minuman manis hangat bagi korban sadar, hangatkan perlahan, tanpa alkohol atau gosokan kuat, tangani lembut, dan minta saran medis.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Menggigil yang berhenti padahal korban masih dingin dan mengantuk adalah tanda gawat; napas dan kesadaran dipantau dan saran medis diminta.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: pucat kebiruan, bicara melantur, dan mengantuk menunjukkan suhu tubuh makin turun, bukan hangat kembali.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: pakaian basah menguras panas tubuh; pakaian basah dilepas hati-hati dan diganti kering.
• **Pernyataan 4** ✓ Korban sadar yang dapat menelan diberi minuman manis hangat (bukan panas) untuk energi, setelah pakaian basah diganti dan tubuh diselimuti.
• **Pernyataan 5** ✓ Gosokan kuat dan pemanasan mendadak membebani jantung dan dapat mengalirkan darah dingin ke jantung.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Latihan sub bab 3.1

No. 1 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: CCRF (Code of Conduct for Responsible Fisheries) menuntut alat tangkap selektif agar ikan muda sempat berkembang biak, mencegah alat tangkap hilang menjadi sampah laut, dan operasi penangkapan yang hemat energi.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Ikan muda tetap ikut tertangkap, bahkan jumlahnya bertambah; yang mengurangi ikan muda adalah alat yang lebih selektif, misalnya mata jaring lebih besar.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Jaring yang hilang tanpa tanda dapat terus menangkap ikan sebagai jaring hantu (ghost net).

• **Pernyataan 3 → Benar.** CCRF juga mendorong pemakaian energi yang efisien dalam operasi penangkapan.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 2 Kunci: C

Konsep: CCRF mendorong alat tangkap selektif agar ikan muda tidak ikut tertangkap. Keputusan diambil dengan memenuhi syarat keberlanjutan lebih dulu, lalu memilih hasil layak tangkap terbesar.

Langkah:

1. Syarat (1) < 20%: lolos 2,0 inci (15%) dan 2,5 inci (5%).
2. Ikan layak 2,0 inci = 170 × 85% = 144,5 kg.
3. Ikan layak 2,5 inci = 120 × 95% = 114 kg.
4. Terbanyak yang lolos: 2,0 inci.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Gagal syarat (1): 55% ikan di bawah ukuran layak.

• **B.** ✗ Jebakan: lolos syarat (1), tetapi ikan layaknya (114 kg) lebih sedikit daripada 2,0 inci.

• **C.** ✓ Lolos syarat (1) dan ikan layaknya paling banyak.

• **D.** ✗ Jebakan: 114 kg bukan yang terbanyak; 2,0 inci menghasilkan 144,5 kg.

• **E.** ✗ Jebakan: 110 kg adalah bagian ikan di bawah ukuran (55% × 200); ikan layaknya hanya 90 kg.

Jawaban: C.

Latihan sub bab 3.2

No. 1 Kunci: B

Konsep: IUU fishing mencakup penangkapan atau kegiatan perikanan yang melanggar izin dan aturan, termasuk alih muatan (transshipment) di laut tanpa izin dan mematikan VMS agar kegiatan tidak terpantau. Hasil tangkapan harus didaratkan di pelabuhan yang tercantum dalam izin.

Langkah:

1. Pelanggaran 1: alih muatan di laut ke kapal asing yang tidak tercantum dalam izin.
2. Pelanggaran 2: mematikan VMS agar kegiatan tidak terpantau.
3. Saran yang menghindari keduanya: VMS tetap menyala dan ikan didaratkan di pelabuhan pangkalan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: pencatatan tidak membuat alih muatan ke kapal yang tidak tercantum dalam izin menjadi sah.

• **B.** ✓ Menghindari kedua pelanggaran: kapal tetap terpantau dan ikan didaratkan sesuai izin.

• **C.** ✗ Jebakan: surat perintah pemilik bukan izin dari pemerintah; alih muatan tetap pelanggaran IUU.

• **D.** ✗ Jebakan: laut lepas tidak membebaskan kapal Indonesia dari aturan negara benderanya; alih muatan ke kapal yang tidak tercantum dalam izin tetap tidak sah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **E.** ✗ Jebakan: melapor belakangan tidak menghapus pelanggaran yang sudah dilakukan; nakhoda dan awak ikut bertanggung jawab.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: A, C

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: IUU fishing mencakup penangkapan di luar wilayah izin, memakai atau membawa alat tangkap terlarang, dan tidak melaporkan atau melaporkan hasil tangkapan secara tidak benar. Kepatuhan pada satu kewajiban tidak menghapus pelanggaran lain.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Izin hanya untuk WPP 711; menangkap di WPP 712 melanggar izin.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: pengisian log book adalah kewajiban tersendiri; tidak menghapus pelanggaran wilayah atau alat tangkap.

• **Pernyataan 3** ✓ Membawa alat tangkap terlarang di kapal penangkap ikan sudah dilarang.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: VMS memang merekam posisi, tetapi posisi dan pola gerak selama 2 hari di WPP 712 menjadi petunjuk kuat kegiatan di luar izin.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: pendaratan yang benar tidak menghapus pelanggaran wilayah penangkapan.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

Latihan sub bab 3.3

No. 1 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: UNCLOS 1982: kapal asing berhak lintas damai di laut teritorial negara lain bila berlayar terus tanpa kegiatan yang merugikan, misalnya menangkap ikan. Di laut lepas, kapal tunduk pada hukum negara benderanya.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Ini hak lintas damai: melintas terus tanpa kegiatan yang merugikan negara pantai.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Menangkap ikan, walau sebentar, membuat lintas tidak lagi damai dan melanggar kedaulatan negara pantai.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Di laut lepas, kapal tunduk pada hukum negara benderanya.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 2 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: UNCLOS 1982: kapal asing berhak lintas damai di laut teritorial, yaitu melintas terus tanpa merugikan negara pantai; kegiatan menangkap ikan membuat lintas tidak lagi damai. Di ZEE, izin menangkap ikan diberikan oleh negara pantai. Kapal ikan asing tanpa izin di perairan Indonesia wajib menyimpan alat tangkapnya di palka.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Melintas terus tanpa kegiatan menangkap ikan, dengan alat tangkap tersimpan, sesuai lintas damai.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kegiatan menangkap ikan, berapa pun lamanya, bukan lintas damai.

• **Pernyataan 3** ✓ Hak berdaulat atas ikan di ZEE ada pada negara pantainya.

• **Pernyataan 4** ✗ Lintas damai hanya hak untuk melintas, bukan hak berdagang atau membongkar ikan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 5** ✓ Kegiatan menangkap ikan membuat lintasnya tidak lagi damai, sehingga negara pantai dapat menindak.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

Latihan sub bab 3.4

No. 1 Kunci: B

Konsep: MARPOL melarang pembuangan air berminyak ke laut kecuali lewat peralatan yang menjamin kadar minyak ≤ 15 ppm (OWS dengan alarm 15 ppm). Bila OWS tidak berfungsi, air bilga ditampung di kapal lalu diserahkan ke fasilitas penampungan di pelabuhan, dan sumber kebocoran yang menambah air bilga diperbaiki.

Langkah:

1. Tanpa perbaikan: $5 \times 0{,}15 = 0{,}75\ m^3 > 0{,}6\ m^3$ → tangki tidak muat.
2. Paking diperbaiki → air bilga tinggal $0{,}15 - 0{,}08 = 0{,}07\ m^3$/hari → $5 \times 0{,}07 = 0{,}35\ m^3 \leq 0{,}6\ m^3$.
3. Semua air bilga ditampung lalu diserahkan ke fasilitas penampungan pelabuhan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: kelebihan $0{,}15\ m^3$ tetap tidak boleh dibuang ke laut tanpa OWS 15 ppm.
• **B.** ✓ Sumber air bilga dikurangi sehingga semuanya muat di tangki penampung.
• **C.** ✗ Jebakan: air bilga memang tidak dibuang ke laut, tetapi tangki bahan bakar menjadi tercemar air berminyak dan dapat merusak mesin.
• **D.** ✗ Sabun hanya menyembunyikan minyak; pembuangan tetap pelanggaran.
• **E.** ✗ Kadar minyak tidak dapat dipastikan tanpa OWS dan alarm 15 ppm yang berfungsi.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Penanggulangan tumpahan minyak saat pengisian: hentikan sumbernya (pengisian), cegah minyak masuk ke laut (sumbat scupper), bersihkan dengan peralatan SOPEP (bahan penyerap), lalu laporkan ke otoritas pelabuhan karena minyak sudah sampai ke laut.

Langkah:

1. Sumber: pengisian yang terus berjalan → hentikan dulu.
2. Jalan ke laut: scupper terbuka → sumbat.
3. Bersihkan dengan bahan penyerap SOPEP.
4. Minyak sudah menetes ke laut → wajib dilaporkan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Urutan menghentikan sumber, menahan, membersihkan, dan melapor.
• **B.** ✗ Jebakan: menahan dan menyerap itu benar, tetapi pengisian belum dihentikan dan tumpahan ke laut tidak dilaporkan.
• **C.** ✗ Menyiram air mendorong solar ke laut lewat scupper.
• **D.** ✗ Jebakan: pengisian sudah dihentikan, tetapi menyiram justru membuang solar ke laut.
• **E.** ✗ Tumpahan bertambah selama pengisian diteruskan.

Jawaban: A.

Latihan sub bab 3.5

No. 1 Kunci: B

Konsep: Dokumen kapal harus berlaku selama seluruh pelayaran, bukan hanya pada tanggal berangkat. SIPI berlaku untuk kegiatan menangkap ikan; sertifikat kelaikan dan pengawakan menyatakan kapal dan awaknya memenuhi syarat keselamatan selama berlayar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Trip berakhir sekitar 5 Mei + 40 hari = 14 Juni 2027.
2. SIPI habis 20 Mei → sebelum 14 Juni.
3. Sertifikat kelaikan habis 10 Juni → juga sebelum 14 Juni.
4. Buku Pelaut berlaku sampai 2028.
5. Keduanya diperpanjang sebelum berangkat.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: hanya memeriksa tanggal berangkat.
- **B.** ✓ Kedua dokumen habis sebelum trip selesai pada pertengahan Juni.
- **C.** ✗ Jebakan: lupa sertifikat kelaikan juga habis (10 Juni) sebelum trip selesai (14 Juni).
- **D.** ✗ Jebakan: SIPI justru habis lebih dulu, dan keduanya sama-sama wajib berlaku.
- **E.** ✗ Kapal akan berlayar dan menangkap ikan dengan dokumen yang tidak berlaku sampai perpanjangan terbit.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: A, C

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: SIPI adalah izin bagi kapal penangkap ikan (alat tangkap, wilayah, pelabuhan pangkalan), SIKPI izin bagi kapal pengangkut ikan, dan keduanya melekat pada kapal tertentu. SPB dari syahbandar diperlukan setiap kapal hendak berlayar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ SIKPI adalah izin untuk kapal pengangkut ikan.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: SIKPI hanya untuk mengangkut; menangkap ikan memerlukan SIPI.
- **Pernyataan 3** ✓ SPB adalah persetujuan berlayar yang diperlukan setiap keberangkatan, terlepas dari jenis izin usahanya.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: wilayahnya sesuai, tetapi SIPI juga menetapkan alat tangkap.
- **Pernyataan 5** ✗ Izin melekat pada setiap kapal, bukan pada perusahaan.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

Kuis Akhir Bab 3

No. 1 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pengawasan IUU berlapis: VMS memberi tanda (misalnya berhenti lama di tengah laut), lalu log book, timbangan, dan isi palka di pelabuhan dicocokkan. Tanda diperiksa, bukan langsung dianggap bukti; dan alih muatan sah hanya bila empat pertanyaan terjawab "ya".

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Jejak VMS yang berhenti lama dan dekat kapal lain adalah tanda yang diuji dengan empat pertanyaan alih muatan.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: berhenti lama adalah tanda kemungkinan, bukan bukti; perlu diperiksa dengan pertanyaan izin, kapal penerima, catatan, dan VMS.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: mencatat hanya satu dari empat syarat; izin, kapal penerima berizin, dan VMS menyala tetap diperlukan.
- **Pernyataan 4** ✓ Pemeriksaan pelabuhan adalah lapisan pengawasan yang menyilangkan beberapa sumber data.
- **Pernyataan 5** ✓ Selisih yang tidak dapat dijelaskan menandakan hasil dialihkan tanpa catatan atau catatan yang tidak benar: unreported.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 2 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Ukuran layak tangkap berpatokan pada ukuran pertama kali matang gonad. Jaring yang selektif menahan ikan layak dan meloloskan ikan muda; jaring terlalu kecil menangkap ikan muda, jaring terlalu besar meloloskan ikan layak juga.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jaring R meloloskan ikan muda, tetapi juga ikan layak; hasil menyusut dan nelayan rugi. Jaring terbesar belum tentu terbaik.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Ikan di bawah 20 cm adalah ikan muda; jaring P menahannya sehingga generasi pengganti berkurang.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Jaring Q menahan ikan 20 cm ke atas (sudah dapat bertelur) dan meloloskan yang lebih kecil: selektif sesuai ukuran pertama kali matang gonad.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 3 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Dalam CCRF, keberlanjutan dinilai dari ukuran dan komposisi ikan yang ditangkap, bukan hanya jumlah hasil. Hasil per trip yang naik dapat berarti ikan muda dikuras. Bila tren menunjukkan ikan muda naik, tekanan dikurangi tanpa menunggu penelitian.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: hasil naik karena ikan muda ikut tertangkap; memperkecil mata jaring lagi menambah ikan muda dan merusak generasi pengganti.

• **Pernyataan 2** ✓ Hasil per trip naik bersamaan dengan bagian ikan muda yang naik dari 18% ke 52%; hasil naik bukan bukti stok sehat.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: pendekatan kehati-hatian menyatakan kekurangan data bukan alasan menunda perlindungan; tren yang tampak sudah cukup untuk bertindak.

• **Pernyataan 4** ✓ Ikan di bawah ukuran layak adalah ikan muda yang belum sempat bertelur; bagiannya naik, sehingga generasi pengganti berkurang.

• **Pernyataan 5** ✓ Mata jaring lebih besar meloloskan ikan muda sehingga stok pulih; penurunan hasil jangka pendek adalah harga untuk keberlanjutan.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 4 Kunci: B

Konsep: CCRF meminta pengambilan ikan tidak melebihi pertambahan alami stok. Bila pengambilan lebih besar (penangkapan berlebih), hasil per kapal turun dan ikan makin kecil walaupun nelayan bekerja lebih keras. CCRF juga meminta kapasitas armada yang terlalu besar dicegah dan ikan muda dihindari.

Langkah:

1. Kumpulkan fakta: kapal naik 2,5 kali (12 menjadi 30), melaut makin lama, hasil per kapal turun, ikan makin kecil.
2. Tidak ada kapal dari luar, sehingga penyebabnya tekanan dari armada sendiri yang melebihi kemampuan ikan berkembang biak.
3. Pilih langkah yang menurunkan tekanan itu: batasi kapal dan hari melaut, hindari ikan di bawah ukuran layak.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: usaha yang lebih besar menekan stok lebih cepat; hasil per kapal turun justru karena tekanan sudah melebihi kemampuan ikan berkembang biak.

• **B.** ✓ Mengurangi tekanan pada penyebabnya: jumlah kapal dan hari melaut dibatasi, sedangkan ikan muda dihindari agar stok sempat pulih.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **C.** ✗ Jebakan: mata jaring kecil menangkap ikan muda; jumlah ikan naik sesaat, tetapi generasi pengganti hilang.
• **D.** ✗ Jebakan: lokasi pemijahan perlu dilindungi; menangkap di sana mengambil ikan sebelum sempat bertelur.
• **E.** ✗ Jebakan: menjual ikan kecil menutup biaya sesaat, tetapi memperparah penangkapan ikan yang belum sempat bertelur.

Jawaban: B.

No. 5 Kunci: B

Konsep: Izin menetapkan pelabuhan pangkalan sebagai tempat kapal mendaratkan hasil agar petugas dapat memeriksa dan mencatatnya. Hasil yang tidak didaratkan di sana tidak dilaporkan dan tidak diperiksa, sehingga termasuk bentuk unreported. Mengisi log book atau melapor sesudahnya tidak menghapus pelanggaran itu.

Langkah:
1. Baca izin: pelabuhan pangkalan = PPP Kejawanan.
2. Bandingkan dengan rencana: mendaratkan di dermaga swasta yang tidak diawasi.
3. Akibatnya hasil tidak diperiksa dan tidak tercatat di pelabuhan pangkalan; tindakan ini pelanggaran walaupun log book diisi.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: di wilayah Indonesia dan dicatat di log book dianggap cukup; padahal izin menetapkan pelabuhan tertentu dan log book tidak menggantikannya.
• **B.** ✓ Hasil tidak didaratkan di pelabuhan pangkalan sehingga tidak diperiksa; bentuk unreported.
• **C.** ✗ Jebakan: harga terbaik adalah kepentingan usaha; izin, bukan harga, menentukan tempat mendaratkan ikan.
• **D.** ✗ Jebakan: jumlah ikan tidak menjadi syarat; mendaratkan sebagian pun di tempat tak berizin sudah menyalahi izin.
• **E.** ✗ Jebakan: laporan sesudahnya tidak menghapus pelanggaran yang sudah terjadi.

Jawaban: B.

No. 6 Kunci: E

Konsep: Laut lepas bukan tempat tanpa aturan. Kapal tunduk pada hukum negara benderanya, dan negara wajib bekerja sama menjaga stok ikan, termasuk mengikuti aturan organisasi pengelolaan perikanan regional yang berlaku. Penangkapan yang bertentangan dengan aturan itu dapat tergolong IUU (unregulated).

Langkah:
1. Tentukan status area: laut lepas, tetapi ada organisasi pengelolaan perikanan regional dengan batas tangkap.
2. Periksa bendera kapal: Indonesia, sehingga hukum Indonesia tetap mengikat di laut lepas.
3. Periksa pendapat pemilik: "bebas" dan "hanya negara lain" keliru karena kapal wajib menaati aturan regional yang berlaku.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: tidak ada negara yang berdaulat atas laut lepas memang benar, tetapi kebebasannya bersyarat; kapal tetap terikat hukum bendera dan aturan pengelolaan.
• **B.** ✗ Jebakan: aturan organisasi regional tidak bergantung pada kedekatan negara dengan area, melainkan pada kewajiban bekerja sama menjaga stok.
• **C.** ✗ Jebakan: SIPI hanya satu syarat; aturan regional bukan sekadar anjuran bagi kapal yang menangkap di area itu.
• **D.** ✗ Jebakan: tempat dijualnya hasil tangkapan tidak menentukan ada atau tidaknya kewajiban

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

menaati aturan saat menangkap.

• **E.** ✓ Menyebut dua dasar sekaligus: hukum negara bendera dan aturan organisasi regional yang berlaku di area itu.

Jawaban: E.

No. 7 Kunci: A

Konsep: Pendekatan kehati-hatian (precautionary approach) dalam CCRF: bila data ilmiah belum lengkap, kekurangan data tidak boleh dijadikan alasan menunda perlindungan. Nelayan mengurangi tekanan lebih dulu, sambil mengumpulkan data sendiri.

Langkah:

1. Gejala nyata: ikan makin kecil dan jarang selama dua musim.
2. Data penelitian belum ada, tetapi CCRF menyatakan hal itu bukan alasan menunda perlindungan.
3. Langkah yang cocok: kurangi tekanan sekarang dan catat data (ukuran, hasil) agar keputusan berikutnya punya dasar.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Menurunkan tekanan sejak dini dan menyiapkan data, sesuai pendekatan kehati-hatian.

• **B.** ✗ Jebakan: menunggu penelitian menunda perlindungan padahal gejala sudah tampak; stok dapat terus menurun selama menunggu.

• **C.** ✗ Jebakan: menambah jaring menambah tekanan penangkapan, bukan menolong stok.

• **D.** ✗ Jebakan: berpindah lokasi hanya memindahkan tekanan ke tempat lain tanpa mengurangi pengambilan.

• **E.** ✗ Jebakan: terlalu berlebihan; CCRF meminta pengurangan tekanan yang wajar dan penangkapan yang lestari, bukan penghentian selamanya.

Jawaban: A.

No. 8 Kunci: D

Konsep: Penutupan musim pemijahan bertujuan melindungi ikan saat siap bertelur, sehingga bulan yang ditutup dipilih dari persentase ikan matang gonad yang tertinggi, bukan dari hasil tangkapan. Hasil tangkapan menunjukkan banyaknya ikan yang diambil, bukan banyaknya ikan yang sedang bertelur.

Langkah:

1. Hitung rata-rata matang gonad tiap pasangan bulan berurutan: Okt–Nov (12 + 35) ÷ 2 = 23,5%; Nov–Des (35 + 64) ÷ 2 = 49,5%; Des–Jan (64 + 57) ÷ 2 = 60,5%; Jan–Feb (57 + 18) ÷ 2 = 37,5%; Feb–Mar (18 + 9) ÷ 2 = 13,5%.
2. Pasangan tertinggi: Desember–Januari (60,5%).
3. Cek umpan penggoda: jumlah hasil tangkapan terendah ada pada Februari–Maret (1.900 kg) dan terbesar pada November–Desember (3.600 kg); keduanya bukan ukuran pemijahan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: memilih bulan hasil terendah agar rugi kecil; tujuan penutupan melindungi ikan yang akan bertelur, dan pada Februari–Maret hanya 9–18% ikan yang siap bertelur.

• **B.** ✗ Jebakan: hasil tangkapan terbesar tidak berarti paling banyak ikan bertelur; rata-rata matang gonad November–Desember hanya 49,5%, kalah dari Desember–Januari (60,5%).

• **C.** ✗ Jebakan: melindungi saat ikan belum siap bertelur kurang bermanfaat; rata-rata matang gonad hanya 23,5%.

• **D.** ✓ Rata-rata matang gonad tertinggi (60,5%), sehingga ikan yang siap bertelur paling banyak terlindungi.

• **E.** ✗ Jebakan: hanya melihat Januari (57%) dan melewatkan Desember (64%); rata-rata Januari–Februari hanya 37,5%.

Jawaban: D.

No. 9 Kunci: A

Konsep: Lintas damai adalah hak kapal asing melintasi laut teritorial secara terus-menerus dan cepat tanpa merugikan negara pantai. Berhenti hanya dibolehkan dalam keadaan tertentu: bagian pelayaran biasa, keadaan memaksa (misalnya mesin rusak parah), atau menolong orang yang dalam bahaya. Menangkap ikan, berlabuh, dan menjual ikan bukan bagian dari lintas damai.

Langkah:

1. Kapal asing berlayar dengan pancing disimpan di palka: tidak menangkap ikan.
2. Berhenti karena pipa bahan bakar pecah: itu keadaan memaksa, termasuk alasan yang dibolehkan.
3. Jadi tidak melanggar, tetapi kapal tetap tidak boleh menangkap, berlabuh, atau menjual ikan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Berhenti karena keadaan memaksa dibolehkan; jaring tetap di palka dan tidak ada kegiatan terlarang.

• **B.** ✗ Jebakan: berhenti memang membatasi lintas, tetapi berhenti karena keadaan memaksa tidak memerlukan persetujuan dan tidak melanggar.

• **C.** ✗ Jebakan: kapal ikan asing boleh berada di laut teritorial dengan hak lintas damai selama alatnya disimpan dan tidak menangkap.

• **D.** ✗ Jebakan: menurunkan pancing sudah menangkap ikan dan membuat lintas tidak lagi damai, walaupun hanya sebentar.

• **E.** ✗ Jebakan: lintas damai hanya hak melintas, bukan hak berlabuh atau menjual ikan.

Jawaban: A.

No. 10 Kunci: C

Konsep: Pasokan listrik untuk transmiter VMS adalah tanggung jawab bagian mesin. Gangguan kelistrikan yang sungguhan diperbaiki segera, jam padamnya dicatat, dan dilaporkan kepada nakhoda. Membiarkan atau mematikan transmiter tanpa alasan sah termasuk membantu menyembunyikan kegiatan kapal.

Langkah:

1. Penyebab gangguan jelas dan sungguhan: sekering putus karena sambungan kendur.
2. Bagian mesin memperbaiki: ganti sekering, rapikan sambungan, pastikan lampu indikator aktif.
3. Catat jam padam dan jam hidup kembali, lalu laporkan kepada nakhoda (saat bangun atau lewat jaga anjungan).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: menunda perbaikan membuat transmiter mati berjam-jam; perbaikan sudah menjadi tugas bagian mesin dan tidak perlu menunggu keputusan.

• **B.** ✗ Jebakan: transmiter wajib aktif selama berlayar, di mana pun posisi kapal.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **C.** ✓ Perbaikan, pencatatan jam, dan pelaporan: tiga hal yang diminta ketika gangguan listrik sungguhan.
• **D.** ✗ Jebakan: sambungan tanpa sekering berbahaya (korsleting dan kebakaran) dan bukan perbaikan yang benar.
• **E.** ✗ Jebakan: alasan menghemat aki tidak sah; aki dalam keadaan baik dan transmiter harus tetap menyala.

Jawaban: C.

No. 11 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Nilai setiap temuan sendiri-sendiri: wilayah izin dibandingkan dengan data VMS (illegal bila di luar izin); log book dibandingkan dengan timbangan di pelabuhan (unreported bila hasil dilaporkan lebih kecil). Kecocokan pada satu bagian tidak menghapus pelanggaran di bagian lain.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: log book yang cocok hanya memenuhi kewajiban melapor; pelanggaran wilayah izin tetap berdiri sendiri.
• **Pernyataan 2** ✓ Wilayah, laporan, dan timbangan cocok: 717 sama dengan 717 dan 4,0 ton sama dengan 4,0 ton.
• **Pernyataan 3** ✓ Hasil di timbangan 4,2 ton, log book 3,0 ton: 1,2 ton tidak dilaporkan (unreported).
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kecocokan izin dan VMS tidak menutup pelanggaran pelaporan; tiap temuan dinilai sendiri-sendiri.
• **Pernyataan 5** ✓ Izinnya WPP 715; data VMS menunjukkan alat tiga hari di WPP 716: penangkapan di luar wilayah izin (illegal).

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 12 Kunci: B

Konsep: Alat tangkap bekas termasuk sampah dalam MARPOL Annex V dan dilarang dibuang. Alat yang hilang tanpa sengaja tidak dianggap pelanggaran bila kapal telah berusaha mencegahnya, tetapi kejadiannya wajib dicatat dan dilaporkan agar alat itu dapat dicari dan tidak menjadi jaring hantu.

Langkah:
1. Bedakan dua hal: membuang alat dengan sengaja (dilarang) dan kehilangan tanpa sengaja.
2. Fakta kasus: tali diperiksa dan pelampung bertanda dipasang, tali putus di arus kuat: pencegahan sudah dilakukan.
3. Kesimpulan: bukan pelanggaran; kejadian tetap dicatat dan dilaporkan, sedangkan sisa jaring rusak lain tetap tidak boleh dibuang.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: kehilangan tanpa sengaja setelah pencegahan tidak sama dengan membuang jaring ke laut.
• **B.** ✓ Bukan pelanggaran karena pencegahan sudah dilakukan, tetapi kejadiannya dicatat dan dilaporkan.
• **C.** ✗ Jebakan: tidak dilanggar, tetapi catatan dan laporan tetap wajib agar alat dapat dicari.
• **D.** ✗ Jebakan: mencacah jaring tidak mengubahnya menjadi bukan plastik dan bukan syarat untuk membebaskan kejadian ini.
• **E.** ✗ Jebakan: jaring tenggelam bukan izin; sisa jaring rusak tetap harus disimpan dan didaratkan.

Jawaban: B.

No. 13 Kunci: E

Konsep: Air bilga boleh dibuang ke laut hanya bila semua syarat terpenuhi: kapal sedang berlayar, diproses lewat OWS yang disetujui, kadar minyak keluaran tidak lebih dari 15 ppm tanpa pengenceran,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dan perangkat dilengkapi alarm serta penghenti otomatis yang berfungsi. Satu syarat saja gugur, air bilga tidak boleh dibuang.

Langkah:

1. Daftar syarat: berlayar; kadar tidak lebih dari 15 ppm; tanpa pengenceran; alarm dan penghenti berfungsi.
2. Catatan 1 gugur (berlabuh). Catatan 2 gugur (pengenceran). Catatan 3 gugur (alarm dimatikan). Catatan 4 gugur (18 ppm lebih dari 15 ppm dan katup tetap ke laut).
3. Catatan 5 memenuhi keempatnya.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kadar rendah tidak cukup; kapal harus sedang berlayar, dan 9 ppm dicatat saat berlabuh.
- **B.** ✗ Jebakan: pengenceran dilarang; yang dibatasi adalah jumlah minyak yang sampai ke laut, bukan angka di layar.
- **C.** ✗ Jebakan: kadar dan kapal berlayar sudah baik, tetapi alarm dimatikan sehingga pagar pengaman hilang.
- **D.** ✗ Jebakan: alarm berbunyi, tetapi 18 ppm lebih dari batas dan katup tetap ke laut; air seharusnya kembali ke sumur bilga.
- **E.** ✓ Memenuhi semua syarat: berlayar, 12 ppm, tanpa pengenceran, alarm dan penghenti berfungsi.

Jawaban: E.

No. 14 Kunci: C

Konsep: Pencegahan tumpahan bunker: sebelum pengisian, sumbat semua scupper, siapkan baki penampung tetesan, siapkan bahan penyerap (perlengkapan penanggulangan), pasang penjaga di dekat pipa udara, dan sepakati tanda komunikasi. Selama pengisian jangan meninggalkan tangki dan jangan mengisi sampai penuh.

Langkah:

1. Bahaya: solar menetes atau meluap lalu mengalir lewat scupper ke laut.
2. Cegah jalurnya: sumbat scupper dan tampung tetesan di baki.
3. Siapkan penyerap di dekat titik pengisian agar tumpahan kecil langsung diserap.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: scupper terbuka mengalirkan solar langsung ke laut; scupper harus disumbat.
- **B.** ✗ Jebakan: bahan penyerap harus sudah siap di dekat titik pengisian, bukan diambil setelah solar meluap.
- **C.** ✓ Menutup jalur ke laut, menampung tetesan, dan menyiapkan penyerap sebelum pengisian.
- **D.** ✗ Jebakan: mengisi sampai meluap adalah penyebab tumpahan; tangki tidak diisi sampai penuh.
- **E.** ✗ Jebakan: deterjen menyembunyikan minyak tanpa menghilangkannya dan tidak mencegah tumpahan.

Jawaban: C.

No. 15 Kunci: E

Konsep: Kapal sah berlayar menangkap bila izin menangkapnya berlaku sepanjang trip, SLO terbit untuk keberangkatan ini (dokumen dan kapal cocok, transmiter aktif), lalu SPB terbit dari syahbandar untuk pelayaran ini. SLO dan SPB diurus tiap keberangkatan; dokumen trip yang lalu tidak berlaku.

Langkah:

1. Hitung masa trip: 3 Mei 2027 + 30 hari = 2 Juni 2027.
2. Bening: SPB belum ada. Arjuna: SLO dan SPB trip lama. Citra: SLO belum terbit (SPB tidak mungkin terbit lebih dulu). Eka: SIPI habis 18 Mei, sebelum 2 Juni.
3. Dwi: SIPI sampai Desember 2027, SLO dan SPB untuk trip ini terbit: sah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: SLO sudah terbit, tetapi SPB belum diajukan; SLO bukan izin berlayar.

• **B.** ✗ Jebakan: SLO dan SPB sudah terbit, tetapi SIPI berakhir 18 Mei, di tengah trip yang berakhir 2 Juni.

• **C.** ✗ Jebakan: SPB tidak dapat mendahului SLO, dan transmiter harus diperbaiki sebelum berangkat, bukan di laut.

• **D.** ✗ Jebakan: SLO dan SPB milik trip yang lalu; keduanya diminta setiap berangkat.

• **E.** ✓ SIPI berlaku sampai 2 Juni dan seterusnya, serta SLO dan SPB terbit untuk trip ini.

Jawaban: E.

No. 16 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Annex I: air bilga dibuang hanya lewat OWS yang berfungsi pada kadar tidak lebih dari 15 ppm tanpa pengenceran. Buku catatan minyak harus jujur dan cocok dengan kondisi alat serta tangki; ketidaksesuaian menimbulkan kecurigaan. Bila OWS rusak, air bilga ditampung dan diserahkan di darat.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ OWS rusak tetapi dicatat memproses, dan tangki penampung hampir kosong; petugas patut menduga air bilga dibuang langsung.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: yang dibatasi adalah jumlah minyak yang sampai ke laut; satu liter minyak yang diencerkan tetap satu liter minyak di laut.

• **Pernyataan 3** ✓ Monitor yang tetap 0 ppm saat separator rusak tidak bereaksi terhadap kondisi nyata; ia perlu diuji dan diperbaiki, dan angkanya tidak boleh dipercaya begitu saja.

• **Pernyataan 4** ✓ Bila OWS rusak: tampung, kurangi sumber bocoran, dan serahkan ke fasilitas penampungan di pelabuhan.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: catatan harus mencerminkan kejadian sebenarnya; mengubahnya agar cocok adalah pemalsuan yang memperberat pelanggaran.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 17 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Batas 15 ppm berarti paling banyak 15 mililiter minyak dalam tiap m^3 air keluaran. Yang dibatasi adalah jumlah minyak yang sampai ke laut; menambah air bersih hanya menurunkan angka kadar, tidak mengurangi minyaknya, sehingga dilarang.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** 15 ppm = 15 mililiter per m^3; 6 × 15 = 90 mililiter.

• **Pernyataan 2 → Salah.** 6 m^3 × 21 = 126 mililiter minyak; ditambah air, kadar menjadi 126 ÷ 9 = 14 ppm, tetapi jumlah minyak tetap 126 mililiter: pengenceran dilarang.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Lebih dari 15 ppm: katup tiga arah mengembalikan air ke sumur bilga dan air tidak boleh dibuang.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 18 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Laut lepas adalah kebebasan bersyarat: setiap kapal tunduk pada hukum negara benderanya, negara wajib menjaga sumber daya, dan nakhoda wajib menolong orang yang dalam bahaya sejauh tanpa bahaya serius bagi kapal dan awaknya. Kewajiban menolong tidak bergantung pada bendera kapal yang meminta tolong.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Setiap kapal tunduk pada hukum negara benderanya; pesan pemilik keliru.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kapal berbendera Indonesia tetap terikat hukum dan aturan perikanan Indonesia di laut lepas, termasuk kewajiban mengisi log book.
• **Pernyataan 3** ✓ Nakhoda wajib menolong dan menuju orang yang meminta pertolongan bila hal itu dapat diharapkan darinya.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kewajiban menolong orang dalam bahaya tidak membedakan bendera kapal yang ditolong.
• **Pernyataan 5** ✓ Kewajiban menolong berlaku sejauh dapat dilakukan tanpa bahaya serius bagi kapal, awak, atau penumpang.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 19 Kunci: D

Konsep: Izin memuat alat, daerah penangkapan, pelabuhan pangkalan, dan ukuran kapal. Bila salah satunya berubah, perubahan diajukan lebih dulu dan baru boleh dipakai setelah terbit; menunggu sambil berangkat tidak diizinkan. SLO tidak mengubah isi izin.

Langkah:
1. Pelabuhan pangkalan adalah isi pokok SIPI.
2. Pelabuhan itu akan berubah, jadi isi SIPI harus diubah lebih dulu.
3. Kapal baru boleh berpangkalan di pelabuhan baru setelah perubahan SIPI terbit.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: pemilik, alat, dan daerah tetap, tetapi pelabuhan pangkalan juga isi pokok izin.
• **B.** ✗ Jebakan: melaporkan sesudahnya berarti memakai keadaan baru sebelum izin berubah.
• **C.** ✗ Jebakan: SIKPI untuk kapal pengangkut; kapal ini tetap menangkap sehingga yang diubah adalah SIPI.
• **D.** ✓ Perubahan diajukan lebih dulu dan dipakai setelah terbit.
• **E.** ✗ Jebakan: SLO memeriksa kecocokan kapal dengan izin; SLO tidak mengubah isi izin.

Jawaban: D.

No. 20 Kunci: C

Konsep: SIPI mengizinkan satu kapal menangkap ikan; SIKPI mengizinkan satu kapal mengangkut ikan. Bila fungsi kapal berubah, kapal memerlukan izin yang sesuai kegiatan barunya sebelum kegiatan itu dilakukan, bukan sekadar mengganti tulisan di izin lama.

Langkah:
1. Kegiatan lama: menangkap (SIPI). Kegiatan baru: mengangkut ikan dari kapal lain.
2. SIPI tidak mencakup mengangkut ikan milik kapal lain; izin yang cocok SIKPI.
3. Izin baru diurus sebelum kegiatan baru dimulai; SLO dan SPB menyusul untuk tiap keberangkatan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: mengganti tulisan tidak sama dengan izin baru; izin diterbitkan sesuai kegiatan dan kapalnya.
• **B.** ✗ Jebakan: kapal penangkap tidak otomatis boleh mengangkut ikan orang lain; SIPI mengizinkan menangkap, bukan mengangkut.
• **C.** ✓ Izin yang cocok dengan kegiatan baru diurus lebih dulu sebelum menjemput ikan.
• **D.** ✗ Jebakan: mengangkut lebih dulu berarti kegiatan tanpa izin; izin diurus sebelum kegiatan dimulai.
• **E.** ✗ Jebakan: SLO memeriksa kelaikan terhadap izin yang ada; SLO bukan izin kegiatan.

Jawaban: C.

No. 21 Kunci: D

Konsep: Waktu istirahat dijaga agar penjaga tetap layak bertugas. Acuan internasional awak kapal ikan (Konvensi ILO C188) menetapkan istirahat tidak kurang dari 10 jam dalam setiap 24 jam; bila soal

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

memberi angka sendiri, angka itu yang dipakai. Istirahat = 24 jam dikurangi SELURUH jam kerja, yaitu jaga ditambah kerja perawatan.

Langkah:

1. Hitung jam kerja tiap awak: jaga ditambah kerja perawatan.
2. Wibowo: jaga 4 + 4 = 8 jam, perawatan 5 jam, total 13 jam; istirahat 24 − 13 = 11 jam. Darmaji: 8 + (3 + 4) = 15 jam; istirahat 9 jam. Ardiansyah: 8 + (6 + 2) = 16 jam; istirahat 8 jam. Hasbullah: 6 + 6 + 3 = 15 jam; istirahat 9 jam. Prabowo: 8 + (4 + 3) = 15 jam; istirahat 9 jam.
3. Bandingkan dengan acuan paling sedikit 10 jam: hanya Wibowo yang memenuhi pada hitungan yang lengkap.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: hanya jaga yang dihitung; dengan perawatan 7 jam, jam kerja Darmaji 15 jam dan istirahatnya hanya 9 jam.
- **B.** ✗ Jebakan: blok yang terpisah tetap jam kerja; total Ardiansyah 16 jam sehingga istirahatnya hanya 8 jam.
- **C.** ✗ Jebakan: acuan istirahat berlaku bagi semua awak, bukan hanya perwira; jam kerja Hasbullah 15 jam sehingga istirahatnya 9 jam.
- **D.** ✓ Jam kerja 13 jam; istirahat 24 − 13 = 11 jam, memenuhi acuan paling sedikit 10 jam.
- **E.** ✗ Jebakan: jam kerja Prabowo 8 + 4 + 3 = 15 jam, istirahatnya 9 jam; kurang 1 jam dari acuan paling sedikit 10 jam sehingga belum memenuhi.

Jawaban: D.

No. 22 Kunci: A

Konsep: SIUP adalah izin usaha milik pelaku usaha; izin menangkap ikan melekat pada kapal tertentu dalam bentuk SIPI. SIKPI untuk kapal pengangkut ikan. Tiap keberangkatan masih memerlukan SLO dari Pengawas Perikanan, lalu SPB dari syahbandar.

Langkah:

1. SIUP menyatakan perusahaan boleh berusaha, bukan kapal mana yang boleh menangkap.
2. Kegiatan kapal ini menangkap ikan, sehingga izin yang cocok SIPI untuk kapal itu.
3. Setelah SIPI, tiap trip memerlukan SLO lalu SPB.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Urutan benar: SIPI untuk kapal itu, lalu SLO dan SPB untuk keberangkatan.
- **B.** ✗ Jebakan: izin melekat pada tiap kapal, bukan pada perusahaan; SIUP bukan izin kapal.
- **C.** ✗ Jebakan: SPB adalah izin berlayar, bukan izin menangkap; SPB baru terbit setelah izin dan SLO ada.
- **D.** ✗ Jebakan: log book adalah kewajiban pelaporan, bukan pengganti izin.
- **E.** ✗ Jebakan: SIKPI untuk kapal pengangkut; kapal ini menangkap sehingga membutuhkan SIPI.

Jawaban: A.

No. 23 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: IMO menyusun standar pelayaran dunia (SOLAS, STCW, MARPOL) tetapi tidak memeriksa kapal atau menerbitkan sertifikat; negara bendera yang menerapkan dan menerbitkan. Sebagian besar ketentuan SOLAS tidak berlaku bagi kapal ikan, sehingga keselamatan kapal ikan diatur konvensi khusus dan aturan nasional, sedangkan pelatihan awak kapal ikan mengacu pada STCW-F.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** STCW-F menetapkan standar sertifikasi dan pelatihan awak kapal ikan laut yang umumnya berukuran 24 meter ke atas.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Keselamatan kapal ikan diatur konvensi khusus dan aturan nasional; prinsip alat penolong, alat pemadam, dan komunikasi darurat tetap berlaku.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 3 → Salah.** IMO menyusun standar; sertifikat diterbitkan pemerintah negara bendera yang menerapkan standar itu.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

No. 24 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Zona diukur dari garis pangkal: laut teritorial sampai 12 mil (kedaulatan; kapal asing hanya lintas damai), zona tambahan 12–24 mil (pengawasan bea cukai, imigrasi, karantina, kesehatan), ZEE sampai 200 mil (hak berdaulat atas ikan dan sumber daya; kapal asing tetap bebas berlayar), dan di luarnya laut lepas.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: 21 mil melewati 12 mil sehingga bukan laut teritorial; di ZEE negara pantai punya hak berdaulat atas ikan, bukan kedaulatan.

• **Pernyataan 2 ✓** 18 mil berada di zona tambahan (12–24 mil): negara pantai boleh mengawasi untuk mencegah dan menindak pelanggaran bea cukai, fiskal, imigrasi, dan kesehatan, termasuk dugaan penyelundupan.

• **Pernyataan 3 ✗** Jebakan: 24 mil hanya batas zona tambahan; hak berdaulat atas ikan di ZEE berlaku sampai 200 mil.

• **Pernyataan 4 ✓** 60 mil berada di ZEE: kapal asing bebas berlayar, dan yang dilarang tanpa izin hanyalah menangkap ikan; jaring tersimpan menunjukkan kapal sedang melintas.

• **Pernyataan 5 ✓** 190 mil kurang dari 200 mil: masih ZEE; ikan di sana adalah sumber daya yang menjadi hak berdaulat Indonesia, sehingga menangkap tanpa izin melanggar.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 25 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: SIPI memuat nama kapal, pemilik, alat penangkapan, daerah penangkapan (WPPNRI), pelabuhan pangkalan, dan masa berlaku, yang semuanya harus cocok dengan kapal dan rencana trip. Masa berlaku diperiksa sampai trip selesai. SIPI tidak memuat daftar awak.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: SIPI tidak memuat daftar awak; pergantian awak dilaporkan kepada syahbandar karena daftar awak ada pada SPB.

• **Pernyataan 2 ✓** SIPI memuat WPPNRI 713; menangkap di WPPNRI 714 adalah di luar daerah penangkapan yang tertulis.

• **Pernyataan 3 ✓** Alat (pukat cincin), daerah (WPPNRI 713), dan tanggal (sebelum 15 Agustus 2027) sesuai SIPI.

• **Pernyataan 4 ✗** Jebakan: pelabuhan pangkalan pada SIPI adalah PPP Paotere; mendarat di tempat lain menyalahi izin walaupun log book diisi.

• **Pernyataan 5 ✓** 12 Juli + 45 hari = 26 Agustus 2027, melewati 15 Agustus 2027; izin yang habis di tengah trip harus diperpanjang lebih dulu.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Latihan sub bab 4.1

No. 1 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Gading dan lunas membentuk rangka kekuatan lambung. Sekat kedap air membagi kapal menjadi ruang-ruang agar kebocoran tidak menjalar. Lambung timbul (freeboard) = tinggi geladak − sarat; batas minimalnya menjaga cadangan daya apung dan mencegah geladak sering tergenang.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: celah sekecil apa pun membuat sekat tidak lagi kedap; air dapat merembes ke ruang sebelahnya.
- **Pernyataan 2** ✓ Gading adalah rangka melintang yang menjaga bentuk dan kekuatan lambung.
- **Pernyataan 3** ✓ Fungsi sekat kedap air hanya tercapai bila tidak ada celah.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: lunas memang bagian terbawah, tetapi goresan ringan tidak menembus lambung, sedangkan lubang sekat menghilangkan fungsi kedap air.
- **Pernyataan 5** ✓ Lambung timbul adalah jarak geladak ke permukaan air; makin kecil, makin mudah air naik ke geladak.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Lambung timbul (freeboard) = tinggi geladak (D) − sarat (d). Lambung timbul menjadi cadangan daya apung; bila kurang dari batas, muatan dikurangi.

Langkah:

1. Lambung timbul = 2,60 − 1,85 = 0,75 m.
2. 0,75 m < 0,80 m → tidak memenuhi → muatan dikurangi sampai sarat ≤ 1,80 m.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Salah hitung: 2,60 − 1,85 = 0,75 m, bukan 0,80 m.
- **B.** ✗ Salah hitung pengurangan (2,60 − 1,85 = 0,75, bukan 0,85).
- **C.** ✗ Jebakan: 1,85 m adalah sarat, bukan lambung timbul.
- **D.** ✓ 0,75 m di bawah batas 0,80 m, jadi muatan dikurangi.
- **E.** ✗ Jebakan: hitungan benar, tetapi batas pemilik tetap harus dipenuhi.

Jawaban: D.

Latihan sub bab 4.2

No. 1 Kunci: E

Konsep: GM = KM − KG dan harus memenuhi batas minimal pada setiap kondisi pelayaran. Pemakaian BBM di tangki dasar dan beban di geladak (jaring basah) menaikkan KG; memindahkan beban ke tempat yang lebih rendah menurunkan KG.

Langkah:

1. GM berangkat = 2,85 − 2,35 = 0,50 m.
2. GM hari ke-10 = 2,80 − 2,42 = 0,38 m.
3. GM pulang = 2,78 − 2,47 = 0,31 m < 0,35 m → tidak memenuhi.
4. Tindakan: turunkan beban tinggi (jaring basah di geladak) ke gudang bawah.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kapal terberat belum tentu paling tidak stabil; GM berangkat 0,50 m justru terbesar.
- **B.** ✗ Salah hitung: GM hari ke-10 (0,38 m) masih di atas batas dan bukan yang terkecil.
- **C.** ✗ Jebakan: diagnosis benar, tetapi memindah ikan ke geladak menaikkan KG sehingga GM makin kecil.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **D.** ✗ Jebakan: GM positif belum berarti memenuhi batas 0,35 m.
• **E.** ✓ Kondisi pulang di bawah batas; menurunkan jaring basah ke gudang bawah menurunkan KG.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: GM menentukan sifat oleng: GM sangat besar → kapal "kaku", oleng cepat dan menyentak (tidak nyaman, barang bergeser, struktur tertekan); GM kecil → kapal "langsar", oleng lambat dan lama kembali tegak (risiko terbalik lebih besar).

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** GM besar justru membuat kapal sangat stabil (cepat kembali tegak); bahayanya berupa sentakan, bukan terbalik.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Muatan berat di dasar menurunkan KG sehingga GM sangat besar dan oleng menjadi cepat.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Sentakan oleng kapal kaku melempar barang dan orang.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

Latihan sub bab 4.3

No. 1 Kunci: A, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Cairan di tangki yang tidak penuh atau genangan di palka dapat bergeser saat kapal oleng (permukaan bebas) sehingga stabilitas efektif berkurang. Cara mengurangi: membuang genangan, menjaga tangki penuh atau kosong, tidak menambah jumlah tangki yang setengah penuh, dan tidak menghubungkan tangki kiri-kanan saat berlayar.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Genangan yang bergerak bebas di palka yang lebar menurunkan stabilitas; membuangnya menghilangkan permukaan bebas itu.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kedua tangki menjadi satu permukaan bebas yang jauh lebih lebar, sehingga pengaruhnya makin besar.
• **Pernyataan 3** ✗ Memindah beban ke atas menaikkan titik berat kapal sehingga stabilitas makin buruk.
• **Pernyataan 4** ✓ Tangki 2 tetap penuh (tanpa permukaan bebas); tidak menambah jumlah tangki yang setengah penuh.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: terdengar seimbang, tetapi kedua tangki menjadi sama-sama tidak penuh; tangki setengah penuh bertambah dari satu menjadi dua.

Jawaban: pernyataan 1, 4.

No. 2 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Beban yang digantung bekerja pada titik gantungnya, sehingga titik berat kapal naik dan bergeser ke sisi beban. Kemiringan bertambah bila berat lain (awak, cairan) ikut berpindah ke sisi rendah. Beban diangkat bertahap dan dipindahkan ke tempat rendah.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: tarikan cepat dan beban besar sekaligus menambah sentakan dan kemiringan yang mendadak.
• **Pernyataan 2** ✓ Beban gantung bekerja di titik gantungnya, yang tinggi dan berada di sisi kanan.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: solar justru mengalir ke sisi kanan yang rendah dan permukaan bebasnya melebar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 4** ✓ Berat awak di sisi rendah menambah kemiringan.
• **Pernyataan 5** ✓ Beban gantung berkurang sedikit demi sedikit dan ikan berpindah ke tempat yang rendah.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

Latihan sub bab 4.4

No. 1 Kunci: A

Konsep: Pengisian bahan bakar diatur agar kapal tetap tegak (berat kiri-kanan seimbang), tangki tidak terlalu penuh (ruang muai, mencegah luapan), dan mengikuti aturan kapal.

Langkah:
1. Batas 90%: T1 3.600 L, T2 3.600 L, T3 5.400 L, T4 720 L.
2. A: T2 = 1.200 + 2.400 = 3.600 L (90%), T3 = 4.600 L (77%); total 7.000 L; T1 = T2 = 3.600 L → miring kiri teratasi.
3. B: semua ≤ 90%, tetapi T2 hanya 2.800 L < T1 3.600 L → kapal tetap miring ke kiri.
4. C: T3 = 6.000 L = 100% (melanggar). D: T1 = 4.000 L = 100% (melanggar). E: T4 diisi langsung (melanggar aturan) dan menjadi 100%.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Jumlah 7.000 L, semua tangki ≤ 90%, dan T1 = T2 sehingga kemiringan ke kiri teratasi.
• **B.** ✗ Jebakan: lolos batas 90%, tetapi kanan tetap lebih ringan sehingga kapal masih miring ke kiri.
• **C.** ✗ T3 terisi 100%, melewati batas 90%.
• **D.** ✗ Jebakan: kiri-kanan seimbang, tetapi T1 menjadi 4.000 L (100%).
• **E.** ✗ Jebakan: kiri-kanan seimbang, tetapi tangki harian tidak boleh diisi langsung dan isinya menjadi 800 L (100%).

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Pemuatan diatur agar berat besar di tangki dasar terisi lebih dulu (kapal stabil dan trim terpantau), barang ditempatkan rendah, dan muatan yang mudah rusak oleh waktu (umpan beku, es) dimuat menjelang berangkat.

Langkah:
1. Solar dan air tawar ke tangki dasar lebih dulu → dasar kapal berat, stabilitas terjaga selama pemuatan berikutnya.
2. Perbekalan ke gudang bawah geladak.
3. Umpan beku dan es terakhir → mengurangi waktu mencair sebelum berangkat.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: es yang dimuat pagi mencair berjam-jam sebelum kapal berangkat.
• **B.** ✗ Umpan beku dan es lebih lama mencair, dan tangki dasar baru diisi setelah palka berat.
• **C.** ✓ Berat di dasar lebih dulu dan muatan yang mudah mencair paling akhir.
• **D.** ✗ Jebakan: solar di awal itu benar, tetapi es masuk terlalu awal dan perbekalan di geladak atas menaikkan titik berat.
• **E.** ✗ Pemuatan tanpa urutan menyulitkan pengawasan stabilitas, dan es di geladak cepat mencair serta menaikkan titik berat.

Jawaban: C.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kuis Akhir Bab 4

No. 1 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Menambah satu bobot w pada tinggi h ke kapal berberat total W dan titik berat KG: KG baru = (W × KG + w × h) : (W + w). Memindah bobot tegak mengubah KG sebesar w × jarak : W (ke atas naik, ke bawah turun). Setelah itu GM = KM − KG dibandingkan dengan batas minimal. Momen kapal sekarang = 70 × 2,40 = 168 ton·meter.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ KG baru = (168 + 0,6 × 5,00) : 70,6 ≈ 2,42 m; GM ≈ 0,44 m ≥ 0,40 m.
- **Pernyataan 2** ✗ KG baru = (168 + 4,5 × 3,60) : 74,5 ≈ 2,47 m; GM ≈ 0,39 m < 0,40 m.
- **Pernyataan 3** ✗ KG naik 3 × 2,00 : 70 ≈ 0,09 m menjadi 2,49 m; GM ≈ 0,37 m < 0,40 m.
- **Pernyataan 4** ✓ KG baru = (168 + 3 × 0,50) : 73 ≈ 2,32 m; GM ≈ 0,54 m ≥ 0,40 m.
- **Pernyataan 5** ✓ KG baru = (168 + 2 × 3,20) : 72 ≈ 2,42 m; GM ≈ 0,44 m ≥ 0,40 m.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Bentuk lambung dipilih dengan mencocokkan sifatnya dengan kebutuhan kapal. Lambung ramping dan berpenampang V cepat tetapi ruang muat dan stabilitasnya kecil; lambung lebar berdasar datar lapang dan bersarat dangkal tetapi lambat; penampang U adalah kompromi. Bila pekerjaan menuntut beberapa syarat sekaligus, rancangan dipilih setelah diuji terhadap setiap syarat.

Langkah:

1. Tulis syarat: kecepatan ≥ 10 knot, ruang muat ≥ 25 m^3, sarat ≤ 1,25 m.
2. R1: kecepatan 11 knot lolos, ruang 18 m^3 gagal, sarat 1,30 m gagal.
3. R2: kecepatan 8 knot gagal (ruang 34 m^3 dan sarat 0,95 m lolos).
4. R3: kecepatan 10 knot, ruang 28 m^3, sarat 1,20 m: lolos semua.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: R1 paling cepat, tetapi ruang muatnya 18 m^3 (kurang dari 25 m^3) dan saratnya 1,30 m (lebih dari 1,25 m).
- **B.** ✗ Jebakan: R2 memang paling lapang dan dangkal, tetapi kecepatannya 8 knot, kurang dari syarat 10 knot.
- **C.** ✗ Jebakan: lambung ramping berpenampang V justru ruang muat dan stabilitasnya lebih kecil; ruang 18 m^3 dan sarat 1,30 m juga tidak memenuhi syarat.
- **D.** ✗ Jebakan: sarat R2 memenuhi syarat, tetapi kecepatan 8 knot tidak cukup untuk berlayar 60 mil ke rumpon.
- **E.** ✓ R3: kecepatan 10 knot (≥ 10), ruang muat 28 m^3 (≥ 25), dan sarat 1,20 m (≤ 1,25): ketiganya terpenuhi.

Jawaban: E.

No. 3 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Sekat tubrukan (sekat kedap dekat haluan) membatasi air agar hanya memenuhi ruang haluan bila haluan rusak. Sekat berfungsi hanya bila kedap: pintu tertutup, kabel dan pipa lewat penembus kedap, tanpa celah. Ruang lain yang tetap kedap memberi daya apung cadangan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Fungsi sekat kedap: bila satu ruang bocor, air tidak menjalar ke ruang lain.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: tekanan air dapat merusak sambungan dan penembus sekat; kedapnya harus diperiksa dan haluan diperbaiki lebih dulu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 3** ✓ Ruang yang tetap kering memberi daya apung cadangan agar kapal tetap mengapung.
• **Pernyataan 4** ✓ Celah sekecil apa pun membuat sekat kehilangan fungsinya; penembus kedap menutup rapat sekeliling kabel atau pipa.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: membuka pintu mengalirkan air ke ruang di belakangnya dan menghilangkan fungsi sekat.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 4 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: GM = KM − KG dan harus tidak kurang dari batas minimal. Saat kapal miring sedikit, titik berat G tetap (ditentukan letak muatan), titik apung B berpindah ke sisi yang turun, dan bila M berada di atas G timbul momen yang menegakkan kapal. Memindah bobot ke bawah menurunkan KG dan menaikkan GM.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: GM = 2,86 − 2,52 = 0,34 m, di bawah batas 0,35 m; GM positif belum cukup.
• **Pernyataan 2** ✓ GM positif memberi momen pengembali, tetapi 0,34 m < 0,35 m.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: G ditentukan letak muatan dan tidak ikut berpindah; yang berpindah adalah titik apung B.
• **Pernyataan 4** ✓ Bentuk bagian lambung yang tercelup berubah, sehingga B berpindah dan timbul momen pengembali.
• **Pernyataan 5** ✓ GM = KM − KG; KG turun membuat GM naik.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 5 Kunci: B

Konsep: Lambung timbul F = D − T (tinggi geladak dikurangi sarat). Bila lambung timbul tidak boleh kurang dari F minimal, maka sarat paling dalam yang masih diizinkan adalah T maks = D − F minimal.

Langkah:
1. Ukuran yang diketahui: D = 2,30 m dan F minimal = 0,90 m.
2. T maks = D − F minimal = 2,30 − 0,90 = 1,40 m.
3. Periksa: pada sarat 1,40 m, F = 2,30 − 1,40 = 0,90 m, tepat sama dengan batas.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: 0,90 m adalah lambung timbul minimal, bukan sarat; sarat diukur dari lunas ke air.
• **B.** ✓ T maks = D − F minimal = 2,30 − 0,90 = 1,40 m; pada sarat itu lambung timbul tepat 0,90 m.
• **C.** ✗ Jebakan: rumusnya benar tetapi pengurangannya meleset (2,30 − 0,90 = 1,40, bukan 1,50).
• **D.** ✗ Jebakan: pada sarat 2,30 m air sampai ke geladak dan lambung timbul nol, padahal harus 0,90 m.
• **E.** ✗ Jebakan: sarat tidak mungkin lebih dalam daripada tinggi geladak; yang benar D dikurangi F, bukan ditambah.

Jawaban: B.

No. 6 Kunci: C

Konsep: Perbaikan lambung mengikuti bahan lambungnya. Fiberglass (FRP, plastik yang diperkuat serat kaca) tidak berkarat dan tidak dapat dilas; retak atau kulit yang mengelupas diperbaiki dengan melapisi ulang serat dan resin. Lambung baja diperbaiki dengan pengelasan serta dilindungi cat dan anoda seng, sedangkan lambung kayu diperbaiki dengan mengganti atau menambal bagian yang lapuk.

Langkah:
1. Kenali bahan: lambung fiberglass (FRP).
2. Kenali kerusakan: kulit retak sehingga serat kaca terlihat, bukan karat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Pilih cara yang menyatukan kembali serat dan resin, bukan cara untuk lambung baja (las, anoda seng, cat anti-karat) atau bahan lain (semen).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: pengelasan dipakai untuk lambung baja; fiberglass adalah plastik berserat dan tidak dapat dilas.

• **B.** ✗ Jebakan: semen rapuh dan tidak menyatu dengan fiberglass, sehingga retak lagi dan merembes.

• **C.** ✓ Fiberglass diperbaiki dengan serat kaca dan resin baru yang menyatu dengan lapisan lama.

• **D.** ✗ Jebakan: anoda seng melindungi logam dari karat; fiberglass tidak berkarat dan retaknya bukan karena karat.

• **E.** ✗ Jebakan: fiberglass tidak berkarat; cat hanya menutupi retakan dan tidak memulihkan kekuatan kulit.

Jawaban: C.

No. 7 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: LOA adalah panjang keseluruhan, LBP panjang antara garis tegak (haluan dan buritan); keduanya tidak harus berurutan sama. Lambung timbul F = D − sarat dan harus tidak kurang dari batas minimal kapal itu sendiri. Sarat yang naik membuat F turun dengan jumlah yang sama.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** LOA 24,0 m > 22,5 m, sedangkan LBP 21,0 m < 21,5 m; LOA dan LBP diukur dengan cara berbeda sehingga urutannya bisa berbeda.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Lambung timbul = 2,60 − 1,75 = 0,85 m < 0,90 m: belum memenuhi. Selisih kecil tidak membuat batas terpenuhi.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Sekarang F = 2,40 − 1,70 = 0,70 m. Sarat naik 8 cm: F = 0,62 m < 0,65 m, jadi di bawah batas.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 8 Kunci: B

Konsep: Memindah bobot w secara tegak sejauh d pada kapal berberat total W mengubah KG sebesar w × d : W; ke bawah berarti KG turun dan GM naik. Setelah itu GM = KM − KG dibandingkan dengan batas minimal.

Langkah:

1. GM sebelum = 2,86 − 2,48 = 0,38 m (di bawah batas 0,40 m).
2. Perubahan KG = 3,5 × 2,60 : 84 = 9,1 : 84 ≈ 0,108 m, ke bawah.
3. KG baru = 2,48 − 0,108 ≈ 2,372 m; GM = 2,86 − 2,372 ≈ 0,488 m ≈ 0,49 m.
4. Bandingkan: 0,49 m ≥ 0,40 m, jadi memenuhi.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: arahnya terbalik; memindah bobot ke bawah menurunkan KG, bukan menaikkannya.

• **B.** ✓ Perubahan KG = 3,5 × 2,60 : 84 ≈ 0,11 m ke bawah; KG baru ≈ 2,37 m; GM = 2,86 − 2,37 ≈ 0,49 m ≥ 0,40 m.

• **C.** ✗ Jebakan: KG ditentukan letak bobot, bukan hanya berat total; bobot yang turun menurunkan KG.

• **D.** ✗ Jebakan: jarak pindah salah; yang dipakai 3,60 m (KG tali semula), padahal tali berpindah 2,60 m.

• **E.** ✗ Jebakan: jarak pindah salah; yang dipakai 1,00 m (KG tujuan), padahal tali berpindah 2,60 m.

Jawaban: B.

No. 9 Kunci: D

Konsep: GM = KM − KG. Bila beban tinggi ditambahkan, KG naik dan GM mengecil. GM nol berarti kapal ragu-ragu; GM negatif berarti kapal tidak stabil: sekali miring ia makin miring dan tidak kembali tegak. Kapal seperti ini tidak boleh berlayar sebelum KG diturunkan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Perubahan pada kapal: anjungan dua tingkat, yaitu beban tinggi bertambah, sehingga KG naik.
2. Gejala: kapal miring dan tidak kembali tegak, bahkan makin miring, tanda M tidak lagi berada di atas G.
3. Tindakan: hentikan pelayaran dan turunkan KG sebelum berlayar lagi.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: kapal kaku cepat kembali tegak dan oleng menyentak; kapal ini justru tidak mau kembali tegak.
• **B.** ✗ Jebakan: GM positif membuat kapal kembali tegak; kapal yang makin miring menandakan GM nol atau negatif.
• **C.** ✗ Jebakan: kapal dicoba tanpa muatan, sehingga tidak ada ikan yang dapat bergeser.
• **D.** ✓ Beban baru di anjungan menaikkan KG sehingga GM mengecil sampai nol atau negatif; kapal seperti itu tidak boleh berlayar.
• **E.** ✗ Jebakan: permukaan bebas mengurangi GM, tetapi penyebab utama di kasus ini adalah beban baru di atas yang menaikkan KG; mengisi tangki saja tidak menjamin GM positif.

Jawaban: D.

No. 10 Kunci: A

Konsep: Marka sarat dibaca di haluan dan buritan secara terpisah. Bila air bergelombang, ambil rata-rata puncak dan lembah tiap marka. Sarat rata-rata = (sarat haluan + sarat buritan) : 2, lambung timbul F = D − sarat rata-rata, lalu F dibandingkan dengan batas minimal.

Langkah:

1. Tiap angka setinggi 10 cm: tepi bawah angka = nilai angka, tepi atas = nilai angka + 10 cm. Haluan: puncak di tepi atas angka 14 = 14 dm + 1 dm = 1,50 m; lembah di tepi bawah angka 14 = 1,40 m; sarat haluan = (1,50 + 1,40) : 2 = 1,45 m.
2. Buritan: puncak di tepi atas angka 18 = 1,90 m; lembah di tepi bawah angka 18 = 1,80 m; sarat buritan = (1,90 + 1,80) : 2 = 1,85 m.
3. Sarat rata-rata = (1,45 + 1,85) : 2 = 1,65 m.
4. F = D − sarat rata-rata = 2,75 − 1,65 = 1,10 m. Karena 1,10 m < 1,15 m (kurang 5 cm), kapal belum boleh berangkat; muatan dikurangi sampai sarat tidak lebih dari 1,60 m (= 2,75 − 1,15).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Haluan 1,45 m dan buritan 1,85 m menghasilkan sarat rata-rata 1,65 m dan lambung timbul 1,10 m, kurang 5 cm dari batas 1,15 m.
• **B.** ✗ Jebakan: hanya lembah gelombang yang dibaca (1,40 m dan 1,80 m), atau tepi atas angka dibaca sebagai nilai angka tanpa tambahan 10 cm; kapal tampak tepat memenuhi batas.
• **C.** ✗ Jebakan: hanya puncak gelombang yang dibaca (1,50 m dan 1,90 m); rata-rata puncak dan lembah tidak diambil.
• **D.** ✗ Jebakan: hitungan benar, tetapi batas minimal harus terpenuhi; selisih kecil bukan alasan untuk berangkat.
• **E.** ✗ Jebakan: 1,85 m adalah sarat buritan saja; sarat rata-rata memerlukan marka haluan dan buritan.

Jawaban: A.

No. 11 Kunci: E

Konsep: Solar dari luar dapat membawa air dan kotoran. Karena itu solar diterima di tangki dasar lebih dulu, diendapkan dan diperiksa, lalu dipindah ke tangki harian (tangki kecil yang tinggi untuk pasokan mesin sehari) dengan pompa transfer. Tangki harian yang kecil juga mudah meluap bila diisi langsung.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Tentukan apa yang berbeda antara dua cara: isi langsung ke tangki harian atau lewat tangki dasar.
2. Solar dari luar belum tentu bersih; air dan kotoran yang masuk tangki harian langsung ke mesin.
3. Alasan yang menyangkut mutu solar adalah satu-satunya yang menjelaskan aturan itu.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: pencatatan memang dilakukan, tetapi alasan aturannya adalah menjaga mutu bahan bakar mesin.
• **B.** ✗ Jebakan: tangki harian justru letaknya tinggi di kamar mesin; alasannya bukan letak tangki, melainkan mutu solar.
• **C.** ✗ Jebakan: memindah cairan memang mengubah KG dan kemiringan, tetapi itu bukan alasan aturan ini.
• **D.** ✗ Jebakan: suhu solar bukan alasannya; yang dikhawatirkan adalah air dan kotoran yang terbawa.
• **E.** ✓ Air dan kotoran yang masuk ke tangki harian langsung terbawa ke mesin; tangki dasar memberi waktu mengendap dan diperiksa.

Jawaban: E.

No. 12 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: G bergeser ke arah bobot yang ditambah dan menjauhi bobot yang dikurangi. Menambah bobot rendah menurunkan KG; mengurangi bobot rendah (es mencair, bahan bakar dasar terpakai) atau menambah bobot tinggi (peti di geladak) menaikkan KG dan menurunkan GM.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Ikan di palka dasar adalah bobot rendah; menambah bobot rendah menurunkan KG (G bergeser ke arah bobot yang ditambah), jadi GM tidak turun karenanya.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Mengurangi bobot dari bagian bawah menaikkan G; GM = KM − KG mengecil.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Bobot yang lebih tinggi menggeser G lebih banyak ke atas; di palka dasar bobot itu justru menurunkan KG.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 13 Kunci: C

Konsep: GM efektif = GM − jumlah koreksi permukaan bebas semua ruang berisi cairan yang tidak penuh (tangki setengah, genangan di palka atau geladak). Tangki yang penuh atau kosong tidak punya koreksi. GM efektif dibandingkan dengan batas minimal.

Langkah:

1. GM = KM − KG = 3,05 − 2,50 = 0,55 m.
2. Jumlah koreksi = 0,08 + 0,08 + 0,05 + 0,06 = 0,27 m (tangki harian penuh tidak dihitung).
3. GM efektif = 0,55 − 0,27 = 0,28 m.
4. Bandingkan: 0,28 m < 0,40 m, belum memenuhi.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: KG tidak memuat efek cairan yang bergerak; koreksi permukaan bebas harus tetap dikurangkan.
• **B.** ✗ Jebakan: genangan air es di palka juga permukaan bebas; koreksi 0,06 m ikut dijumlahkan sehingga hasilnya 0,28 m.
• **C.** ✓ GM = 3,05 − 2,50 = 0,55 m; jumlah koreksi 0,27 m; GM efektif = 0,28 m < 0,40 m.
• **D.** ✗ Jebakan: permukaan bebas memperkecil GM, sehingga koreksi dikurangkan, bukan ditambahkan.
• **E.** ✗ Jebakan: hitungan benar, tetapi GM efektif positif belum cukup; harus tidak kurang dari 0,40 m.

Jawaban: C.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 14 Kunci: C

Konsep: Stabilitas ditentukan GM = KM − KG pada kapal itu sendiri dan harus tidak kurang dari batas minimal. Berat total tidak menentukan: kapal berat dengan KM besar dapat memenuhi batas, kapal ringan dapat tidak memenuhi. KG yang lebih kecil tidak otomatis memberi GM yang lebih besar, karena KM kapal bisa berbeda.

Langkah:

1. Wira Bahari: GM = 2,97 − 2,60 = 0,37 m.
2. Sinar Laut: GM = 2,70 − 2,45 = 0,25 m.
3. Bandingkan dengan batas 0,35 m: Wira Bahari memenuhi (0,37 ≥ 0,35); Sinar Laut tidak (0,25 < 0,35).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: berat total bukan penentu stabilitas; GM Sinar Laut hanya 0,25 m, di bawah batas.
- **B.** ✗ Jebakan: GM positif belum cukup; Sinar Laut 0,25 m < 0,35 m.
- **C.** ✓ GM Wira Bahari = 2,97 − 2,60 = 0,37 m ≥ 0,35 m; GM Sinar Laut = 2,70 − 2,45 = 0,25 m < 0,35 m.
- **D.** ✗ Jebakan: KG kecil tidak otomatis GM besar; KM Sinar Laut juga lebih kecil, sehingga GM-nya tetap 0,25 m.
- **E.** ✗ Jebakan: kapal terberat belum tentu paling tidak stabil; GM Wira Bahari 0,37 m justru memenuhi batas.

Jawaban: C.

No. 15 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Beban yang tergantung dianggap bekerja di titik gantungnya (ujung tiang atau katrol), bukan di tempat asalnya. Setelah terangkat bebas dari air, berat itu menaikkan KG dan memberi momen miring ke sisi tiang. Prosedur yang benar memperkecil berat gantung dan tinggi titik gantung, serta menjauhkan awak dari sisi miring.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Berat gantung yang lebih kecil memberi momen miring yang lebih kecil, dan ikan berpindah ke tempat rendah.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: berat awak di sisi miring menambah momen miring; awak yang tidak bertugas menjauh dari sisi itu.
- **Pernyataan 3** ✓ Titik gantung yang lebih rendah membuat KG naik lebih kecil dan momen miring ikut berkurang.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: pengaruh beban gantung ditentukan titik gantungnya (katrol), bukan panjang talinya.
- **Pernyataan 5** ✓ Selama masih di air, jaring ditopang air; begitu terangkat, beratnya bekerja di titik gantung dan KG naik.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 16 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Oleng adalah gerak goyang bergantian ke kiri dan kanan karena gaya luar; kapal kembali tegak. Kemiringan tetap (list) disebabkan berat di dalam kapal yang tidak seimbang, dan menetap sampai berat itu diatur ulang. Kapal miring ke sisi yang lebih berat.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Sisi kanan makin ringan karena air dipakai terus; kapal miring ke sisi yang lebih berat (kiri) dan menetap.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Oleng berasal dari gaya luar yang berganti arah dan kapal kembali tegak; list menetap sampai penyebabnya hilang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 3 → Salah.** List disebabkan berat yang tidak seimbang; kecepatan tidak mengubahnya. Penyebab harus dihapus, misalnya dengan memakai air dari kiri dan kanan bergantian.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 17 Kunci: A

Konsep: Muatan curah dapat bergeser saat kapal oleng dan membuat kapal miring tetap (list). Pencegahannya menghilangkan penyebab: isi palka padat dan rata, dan pasang papan sekat memanjang agar tumpukan terbagi. Palka yang setengah kosong memberi ruang bagi ikan untuk meluncur.

Langkah:

1. Penyebab bahaya: tumpukan ikan curah meluncur ke satu sisi.
2. Pencegahan harus menahan tumpukan itu: isi padat dan rata, pasang papan sekat memanjang.
3. Bandingkan tiap opsi dengan dua hal itu.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Papan sekat membagi tumpukan dan isi yang padat dan rata sulit meluncur, sehingga ikan tidak bergeser saat kapal oleng.
• **B.** ✗ Jebakan: ruang kosong membuat ikan leluasa meluncur ke satu sisi dan palka yang tidak penuh menambah bahaya.
• **C.** ✗ Jebakan: tumpukan tinggi menaikkan KG dan makin mudah runtuh ke sisi sebaliknya.
• **D.** ✗ Jebakan: tumpukan curah tetap dapat meluncur bila oleng kuat; papan sekat tetap diperlukan.
• **E.** ✗ Jebakan: tutup palka hanya menahan dari atas dan tidak menahan ikan meluncur ke samping.

Jawaban: A.

No. 18 Kunci: D

Konsep: Muatan yang bergeser memberi momen miring = berat yang bergeser × jarak geser mendatar. Kemiringan sudut kecil: tan θ = momen : (Δ × GM), dengan GM efektif (GM dikurangi koreksi permukaan bebas) bila ada tangki yang tidak penuh. Bandingkan tan θ dengan tan batas kemiringan.

Langkah:

1. Dari gambar: berat bergeser w = 4,0 ton; jarak geser d = 1,0 + 1,4 = 2,4 m.
2. Momen miring = 4,0 × 2,4 = 9,6 ton·meter.
3. GM efektif = 0,75 − 0,05 = 0,70 m.
4. tan θ = 9,6 : (150 × 0,70) = 9,6 : 105 ≈ 0,091 (sekitar 5,2°).
5. Bandingkan: 0,091 > 0,0875, jadi kemiringan melewati batas 5°.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: GM efektif tidak dipakai (GM 0,75 m); 9,6 : (150 × 0,75) ≈ 0,085, padahal permukaan bebas mengurangi GM menjadi 0,70 m.
• **B.** ✗ Jebakan: hanya jarak 1,4 m yang dipakai; jarak geser adalah jarak A ke B, yaitu 1,0 + 1,4 = 2,4 m.
• **C.** ✗ Jebakan: hitungan benar, tetapi 0,091 > 0,0875; batas prosedur terlampaui walaupun kapal belum terbalik.
• **D.** ✓ Jarak geser 1,0 + 1,4 = 2,4 m; momen = 4,0 × 2,4 = 9,6; GM efektif = 0,70 m; tan θ = 9,6 : (150 × 0,70) ≈ 0,091 > 0,0875.
• **E.** ✗ Jebakan: GM tidak ikut dibagi; rumusnya momen : (berat total × GM), bukan momen : berat total.

Jawaban: D.

No. 19 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: GM efektif = GM − jumlah koreksi permukaan bebas. Sekat memanjang membagi permukaan cairan sehingga pengaruhnya menjadi sekitar seperempat dari tangki atau palka yang sama tanpa sekat,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

tetapi tidak menghilangkannya. Cara menghilangkan pengaruh seluruhnya adalah membuang genangan atau membuat tangki penuh atau kosong.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ GM efektif = 0,60 − (0,24 + 0,07) = 0,29 m < 0,45 m.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: sekat memperkecil koreksi menjadi 0,06 m, tidak menghilangkannya; GM efektif = 0,60 − (0,06 + 0,07) = 0,47 m.

• **Pernyataan 3** ✓ Koreksi palka 0,24 : 4 = 0,06 m; GM efektif = 0,60 − 0,13 = 0,47 m ≥ 0,45 m.

• **Pernyataan 4** ✓ Tanpa genangan koreksi palka nol; GM efektif = 0,60 − 0,07 = 0,53 m ≥ 0,45 m.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: genangan di tiap bagian palka masih bergerak; sekat hanya memperkecil pengaruhnya menjadi sekitar seperempat.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 20 Kunci: E

Konsep: KG gabungan = jumlah momen : jumlah berat, dengan momen tiap bobot = berat × KG bobot itu. Semua bobot harus dimasukkan. GM = KM − KG lalu dibandingkan dengan batas minimal; GM yang positif tetapi di bawah batas tidak memenuhi.

Langkah:

1. Momen: kapal kosong 48,0 × 2,60 = 124,8; solar 7,0 × 0,65 = 4,55; air tawar 2,5 × 0,55 = 1,375; es 11,0 × 1,30 = 14,3; ikan 9,0 × 1,60 = 14,4; peti 2,5 × 3,20 = 8,0 (ton·meter).
2. Jumlah berat = 48,0 + 7,0 + 2,5 + 11,0 + 9,0 + 2,5 = 80,0 ton; jumlah momen = 167,425 ton·meter.
3. KG = 167,425 : 80,0 ≈ 2,09 m.
4. GM = 2,48 − 2,09 ≈ 0,39 m; 0,39 m < 0,40 m sehingga belum memenuhi. Turunkan peti di atas tutup palka atau tambahkan bobot rendah.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: KG tidak boleh dirata-ratakan biasa; tiap bobot harus dikalikan beratnya (kapal kosong 48 ton jauh lebih berpengaruh).

• **B.** ✗ Jebakan: peti 2,5 ton di KG 3,20 m juga bobot kapal; bila dihitung KG naik menjadi 2,09 m.

• **C.** ✗ Jebakan: KG kapal kosong bukan KG kapal bermuatan; solar, air, es, dan ikan di bawah menurunkan KG.

• **D.** ✗ Jebakan: hitungan benar, tetapi GM positif belum cukup; GM harus tidak kurang dari 0,40 m.

• **E.** ✓ Jumlah berat 80,0 ton dan jumlah momen 167,425 ton·meter, jadi KG ≈ 2,09 m dan GM ≈ 0,39 m < 0,40 m.

Jawaban: E.

No. 21 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kapal miring ke sisi yang lebih berat; selisih momen = selisih berat × lengan. Kemiringan tan θ = selisih momen : (Δ × GM), jadi GM yang separuh membuat kemiringan dua kali. Membongkar: hapus selisih dulu dengan mengurangi sisi yang lebih berat, lalu bongkar kiri dan kanan bergantian, serta bergantian depan dan belakang agar trim tidak berubah banyak.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: kiri 11 ton dan kanan 4 ton; selisih 7 ton membuat kapal miring ke kiri, lebih besar dan berlawanan arah.

• **Pernyataan 2 ✓** Kapal miring ke sisi yang lebih berat; selisih 2 ton × 1,6 m = 3,2 ton·meter.

• **Pernyataan 3 ✓** Selisih 2 ton dihapus dahulu: kiri 11 ton = kanan 11 ton.

• **Pernyataan 4 ✗** Jebakan: muatan di depan titik tengah menentukan trim; mengosongkan palka depan lebih dulu membuat haluan naik dan trim berubah.

• **Pernyataan 5 ✓** tan θ = 3,2 : (120 × 0,32) ≈ 0,083, dua kali tan θ pada GM 0,64 m (3,2 : 76,8 ≈ 0,042).

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 22 Kunci: B

Konsep: Kenaikan sarat (cm) = berat yang dimuat (ton) : TPC. Sisa muatan (ton) = sisa sarat (cm) × TPC. Berat yang dihitung adalah muatan yang tinggal saat berangkat; es yang sudah mencair dan airnya dipompa keluar tidak dihitung.

Langkah:

1. Es yang tinggal = 12 × 0,90 = 10,8 ton. Berat berangkat = 6 + 2 + 1,5 + 10,8 = 20,3 ton.
2. Kenaikan sarat = 20,3 : 0,50 = 40,6 cm = 0,406 m; sarat = 1,60 + 0,406 = 2,006 m.
3. Sisa sarat = 2,30 − 2,006 = 0,294 m = 29,4 cm.
4. Muatan tambahan = 29,4 × 0,50 = 14,7 ton.

Analisis setiap opsi:

• **A. ✗** Jebakan: es yang sudah mencair tidak dikurangkan (21,5 ton dihitung), sehingga sarat tampak lebih dalam dan sisa muatan lebih kecil.

• **B. ✓** Berat berangkat 20,3 ton menaikkan sarat 40,6 cm menjadi 2,006 m; sisa 29,4 cm × 0,50 ton per cm = 14,7 ton.

• **C. ✗** Jebakan: perbekalan 1,5 ton lupa dijumlahkan, sehingga berat berangkat tampak 18,8 ton.

• **D. ✗** Jebakan: 10% dianggap es yang tersisa (1,2 ton), padahal 10% adalah es yang mencair dan 90% (10,8 ton) tetap ada.

• **E. ✗** Jebakan: sisa sarat 29,4 cm dibagi TPC; seharusnya dikalikan TPC (ton per cm × cm = ton).

Jawaban: B.

No. 23 Kunci: D

Konsep: Kapal miring ke sisi yang lebih berat; untuk menegakkannya selisih momen harus dihapus tepat. Memindah berat w antarsisi menghapus w × (jumlah kedua lengan); mengisi tangki di sisi ringan menambah w × lengan tangki; berat di garis tengah tidak mengubah apa-apa. Rencana juga diuji terhadap batas pengisian tangki (persen kapasitas).

Langkah:

1. Selisih yang harus dihapus 2,4 ton·meter.
2. Opsi mengisi tangki kiri: w = 2,4 : 1,6 = 1,5 ton = 1.500 L, tetapi ruang yang boleh diisi 0,95 × 2.000 − 1.400 = 500 L, jadi melanggar batas.
3. Opsi memindah ikan: w = 2,4 : (1,5 + 1,5) = 0,8 ton; tepat dan tidak melibatkan batas tangki.
4. Opsi 500 L, 1,6 ton, dan tangki tengah masing-masing kurang, berlebih, atau tidak berpengaruh.

Analisis setiap opsi:

• **A. ✗** Jebakan: momennya tepat (1,5 × 1,6 = 2,4), tetapi tangki kiri hanya dapat menerima 1.900 − 1.400 = 500 L sampai batas 95%.

• **B. ✗** Jebakan: tidak melanggar batas, tetapi momennya hanya 0,5 × 1,6 = 0,8 ton·meter, belum cukup menegakkan kapal.

• **C. ✗** Jebakan: momen yang dihapus 1,6 × 3,0 = 4,8 ton·meter, dua kali selisih; kapal berbalik miring ke kiri.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **D.** ✓ Memindah w dari kanan ke kiri menghapus selisih w × (1,5 + 1,5) = 0,8 × 3,0 = 2,4 ton·meter, dan tidak melanggar batas pengisian.
• **E.** ✗ Jebakan: tangki di garis tengah berlengan nol, sehingga tidak menghapus selisih momen.

Jawaban: D.

No. 24 Kunci: A

Konsep: Tabung gas bertekanan disimpan di tempat terbuka atau berventilasi baik, tegak dan diikat, terlindung dari panas dan benturan. Oksigen dipisah dari gas mudah terbakar (LPG, asetilen) dan dari minyak. Bensin disimpan di tempat terbuka berventilasi, jauh dari panas dan percikan api. Drum solar atau oli diikat rendah di gudang. Kamar mesin bukan tempat menyimpan tabung gas dan drum.

Langkah:
1. Rak A, B, C terbuka, beratap, dan berventilasi baik; haluan terkena matahari langsung; kamar mesin panas; gudang tertutup.
2. Oksigen dan asetilen harus di rak berbeda (A dan B berjarak 6 m); bensin di rak C yang jauh dari panas dan api.
3. Drum solar berat dan mudah menggelinding: diikat rendah di gudang.
4. Bandingkan tiap opsi: hanya satu yang tidak melanggar keterangan denah.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Oksigen, asetilen, dan bensin di rak terbuka beratap (oksigen dipisah dari asetilen dengan jarak 6 m), drum solar diikat rendah di gudang.
• **B.** ✗ Jebakan: oksigen harus dipisah dari gas yang mudah terbakar seperti asetilen; keduanya tidak boleh di satu rak.
• **C.** ✗ Jebakan: haluan tanpa atap terkena sinar matahari langsung; bensin harus jauh dari panas.
• **D.** ✗ Jebakan: kamar mesin panas dan banyak percikan; drum solar dan barang berat diikat rendah di gudang.
• **E.** ✗ Jebakan: gudang tertutup mengumpulkan gas yang bocor; tabung asetilen yang mudah terbakar disimpan di tempat terbuka berventilasi.

Jawaban: A.

No. 25 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Trim = sarat buritan − sarat haluan (positif: trim buritan; negatif: trim haluan). Sarat rata-rata = (sarat haluan + sarat buritan) : 2. Berat di depan titik tengah kapal menurunkan haluan, berat di belakang menurunkan buritan; memindah muatan memanjang mengubah trim tetapi tidak mengubah sarat rata-rata.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Trim = sarat buritan − sarat haluan = 1,45 − 1,60 = −0,15 m; haluan lebih dalam berarti trim haluan.
• **Pernyataan 2** ✓ (1,60 + 1,45) : 2 = 1,525 m.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: berat di depan titik tengah menurunkan haluan lebih jauh sehingga trim haluan bertambah.
• **Pernyataan 4** ✓ Berat berpindah ke belakang: haluan naik dan buritan turun, sarat kedua ujung mendekat.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: memindah tidak menambah berat total, sehingga sarat rata-rata tetap; yang berubah hanya selisih sarat haluan dan buritan.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Latihan sub bab 5.1

No. 1 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Perawatan alat tangkap pancing: bilas air tawar, keringkan di tempat teduh, ganti atau perbaiki bagian yang rusak (mata pancing, kili-kili, pelampung), dan simpan rapi agar siap dipakai.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Karat melemahkan dan menumpulkan mata pancing; yang rusak berat diganti.
- **Pernyataan 2** ✗ Setiap sambungan menjadi titik lemah; tali kusut diurai, bukan dipotong.
- **Pernyataan 3** ✓ Kili-kili mencegah tali terpilin saat ikan berputar.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: pelampung tanda juga menjaga rawai tetap terapung; pelampung retak dapat terisi air dan tenggelam sehingga rawai sulit ditemukan.
- **Pernyataan 5** ✓ Garam dan sinar matahari langsung mempercepat kerusakan tali.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 2 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Tali alat tangkap yang aus sebagian diperbaiki dengan memotong bagian rusak dan menyambung anyam, karena simpul mengurangi kekuatan tali. Sambungan tetap diperiksa, dan penyebab gesekan diperbaiki agar tali tidak cepat rusak lagi.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Sambungan anyam mempertahankan sebagian besar kekuatan tali dan lebih licin melewati kerekan.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Simpul menekuk serat secara tajam sehingga kekuatan tali di titik itu turun cukup besar, dan simpul mudah tersangkut.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Sambungan anyam tetap sedikit lebih lemah daripada tali utuh dan perlu diperiksa; penyebab gesekan di bibir lambung juga harus diatasi.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

Latihan sub bab 5.2

No. 1 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Pendinginan dengan es: lapisan es di dasar dan dinding palka, ikan dan es disusun berlapis-lapis, tumpukan tidak terlalu tinggi, dan bagian atas ditutup es.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Ikan di tengah dan dasar tumpukan tidak bersentuhan dengan es, dan panas dari dinding serta dasar palka tidak tertahan.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Setiap ikan bersentuhan dengan es, dan panas dari dinding palka diserap es lebih dulu.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Berat ikan di atasnya menekan dan merusak daging ikan di bawah.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 2 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penanganan ikan di kapal: bekerja cepat, bersih, dan dingin. Ikan disortir, dibilas air laut bersih, segera diberi es atau air laut dingin, dan dilindungi dari panas.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Ikan di geladak panas cepat turun mutunya; ikan harus segera didinginkan.
- **Pernyataan 2** ✓ Penurunan suhu secepatnya adalah kunci mutu ikan segar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: membersihkan itu baik, tetapi membiarkan ikan di geladak panas menunda pendinginan.
• **Pernyataan 4** ✓ Membuang lendir dan kotoran mengurangi bakteri.
• **Pernyataan 5** ✗ Sortir memisahkan ukuran dan jenis serta membuang ikan rusak, sehingga mutu dan harga terjaga.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

Latihan sub bab 5.3

No. 1 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Mutu ikan segar dinilai dari mata, insang, bau, dan tekstur daging. Suhu adalah faktor utama kecepatan pembusukan; ikan yang sudah turun mutunya tidak dapat dikembalikan dengan pendinginan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Waktu tangkap dan cara penanganan sama; yang berbeda hanyalah ketersediaan es (suhu).
• **Pernyataan 2 → Salah.** Pendinginan hanya memperlambat kemunduran mutu; kerusakan yang sudah terjadi tidak dapat dipulihkan.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Es habis sebelum mendarat menunjukkan bekal es tidak sesuai dengan lama trip.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Mutu ikan dijaga dengan suhu mendekati 0 °C. Es dibagi ulang dari palka yang masih berlebih ke palka yang kehabisan, dan ikan yang mutunya paling berisiko didahulukan saat bongkar.

Langkah:
1. P2: es habis, suhu naik 0 → 3 → 6 °C → perlu es segera.
2. Gudang habis; P3 hanya sedikit es; P1 masih banyak → sumber es dari P1.
3. Ikan P2 paling berisiko → dibongkar lebih dulu.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: kebutuhannya benar, tetapi es cadangan di gudang sudah habis.
• **B.** ✓ Es diambil dari palka yang berlebih dan ikan berisiko didahulukan.
• **C.** ✗ Jebakan: letak bersebelahan tidak penting; es P3 tinggal sedikit dan dibutuhkan P3 sendiri.
• **D.** ✗ 6 °C dan terus naik menunjukkan mutu menurun; ikan segar dijaga mendekati 0 °C.
• **E.** ✗ P1 sudah penuh ikan; memindahkan ikan juga menambah penanganan yang merusak ikan.

Jawaban: B.

Latihan sub bab 5.4

No. 1 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Air lelehan es yang menggenang di palka menambah berat di satu sisi dan menimbulkan permukaan bebas. Saluran palka harus bersih, genangan dipompa, dan hasilnya diperiksa; menutupi kemiringan dengan beban lain tidak menghilangkan bahayanya.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: kapal tampak tegak, tetapi beban bertambah dan genangan bebas di palka tetap menurunkan stabilitas.
• **Pernyataan 2** ✓ Menghilangkan penyebab kemiringan sekaligus permukaan bebasnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 3** ✓ Mencegah saluran tersumbat lagi; plastik juga tidak boleh dibuang ke laut.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kemiringan berkurang, tetapi beban di geladak menaikkan titik berat kapal dan ikan rusak terkena panas.
• **Pernyataan 5** ✓ Memastikan tindakan berhasil dan tidak ada sumber air lain.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 2 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Refrigeran freon tidak berbau tajam, lebih berat dari udara, dan dapat menggeser oksigen di ruang sempit. Nyala api menguraikannya menjadi gas beracun. Saat bocor: hentikan sistem, beri ventilasi, ukur udara, dan pakai detektor kebocoran, bukan api.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: freon memang tidak beracun dalam jumlah kecil, tetapi kebocoran besar menggeser oksigen di ruang sempit.
• **Pernyataan 2** ✓ Ventilasi membuang gas, dan pemeriksaan udara memastikan oksigen memadai.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: freon sukar terbakar, tetapi terurai oleh nyala api menjadi gas beracun dan korosif.
• **Pernyataan 4** ✓ Gas yang lebih berat dari udara menumpuk di bagian bawah ruang sempit.
• **Pernyataan 5** ✗ Kompresor yang tetap berjalan terus mendorong refrigeran keluar lewat kebocoran.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

Kuis Akhir Bab 5

No. 1 Kunci: A

Konsep: Gudang alat tangkap yang baik memenuhi sekaligus: kering, teduh, jauh dari bahan bakar dan oli, jauh dari sumber panas, terlindung dari tikus dan lembap, serta tertata (tidak di lantai). Satu syarat yang gagal sudah cukup menolak sebuah gudang.

Langkah:
1. Periksa tiap gudang terhadap kelima syarat.
2. Gudang 2 gagal pada jarak dari bahan bakar, Gudang 3 gagal pada panas dan lantai, Gudang 4 gagal pada kering (bocor dan lembap).
3. Hanya Gudang 1 yang lolos semuanya.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Memenuhi semua syarat: kering, teduh, jauh dari bahan bakar dan panas, serta terangkat dari lantai.
• **B.** ✗ Jebakan: drum tertutup tetap membuat gudang berdekatan dengan bahan bakar; uap dan risiko api tetap ada.
• **C.** ✗ Jebakan: jarak dari bahan bakar baik, tetapi dinding panas dan penumpukan di lantai merusak serat dan mengundang lembap serta tikus.
• **D.** ✗ Jebakan: bocor dan lembap membuat jaring berjamur walaupun jauh dari bahan bakar.
• **E.** ✗ Jebakan: satu kekurangan sudah cukup menurunkan mutu penyimpanan; kekurangan itu mengenai syarat yang berbeda tetapi sama-sama merusak.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Serat sintetis, terutama nilon, dilemahkan sinar ultraviolet (UV) bila dijemur lama di terik matahari. Perawatan yang benar: bilas dengan air tawar, lalu keringkan di tempat teduh yang berangin sebelum disimpan kering.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Pembilasan air tawar dan penyimpanan di gudang kering dan teduh sudah benar.
2. Yang menyimpang: dijemur seharian di terik matahari.
3. Sinar UV memecah rantai serat nilon sehingga getas; pengeringan diganti dengan teduh dan berangin.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: air laut justru menambah garam; garam dibuang dengan air tawar, dan penjemuran terik tetap melemahkan serat.
• **B.** ✗ Jebakan: menjemur lebih lama menambah paparan UV dan mempercepat kerusakan.
• **C.** ✓ Penyebabnya UV dari penjemuran seharian; pengeringan teduh berangin menghindarinya.
• **D.** ✗ Jebakan: nilon tidak getas dalam tiga bulan bila dirawat benar; mengganti bahan tidak memperbaiki cara kerja yang merusak.
• **E.** ✗ Jebakan: gudang kering dan teduh justru baik; serat yang lembap berjamur dan lapuk.

Jawaban: C.

No. 3 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Bahan pengganti harus berperilaku sama seperti aslinya. Bahan dengan kepadatan kurang dari air laut (PE, PP) mengapung; PA dan PES tenggelam. Selain sifat di air, kekuatan pengganti tidak boleh kurang dari tali asli.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: tali pelampung harus mengapung; kekuatan lebih besar tidak menggantikan sifat mengapung.
• **Pernyataan 2** ✓ Kepadatan 0,95 lebih kecil daripada 1,025 sehingga mengapung, dan kekuatannya memenuhi syarat.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: bahan mengapung tetapi kekuatannya di bawah tali asli, sehingga mudah putus lagi.
• **Pernyataan 4** ✓ PP kurang padat daripada air laut sehingga mengapung, dan kekuatannya sama.
• **Pernyataan 5** ✓ Bahan yang lebih padat daripada air laut tenggelam; sifatnya berbeda dari tali asli yang mengapung.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 4 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Noda oli atau solar pada jaring dibersihkan dengan air hangat dan deterjen ringan lalu dibilas air tawar. Bahan kimia keras (bensin, pelarut) merusak serat dan menambah bahaya api. Pengeringan dilakukan di tempat teduh berangin, jauh dari sumber panas dan api.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Pembersih ringan melarutkan minyak tanpa merusak serat, dan air tawar membuang sisa sabun dan garam.
• **Pernyataan 2** ✓ Jaring yang meresap solar mudah terbakar; sumber api dan panas harus dijauhkan.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: bahan kimia keras dapat merusak serat dan membuat jaring mudah terbakar; jaring juga tidak boleh disimpan sebelum bersih dan kering.
• **Pernyataan 4** ✓ Panas melemahkan serat dan menambah risiko kebakaran; teduh berangin mengeringkan tanpa merusak.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: UV melemahkan nilon; bau dan noda minyak dihilangkan dengan pencucian, bukan penjemuran.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 5 Kunci: E

Konsep: Rantai dingin tidak boleh putus: ikan tidak boleh dibiarkan hangat di titik mana pun sejak palka sampai pembeli, termasuk saat dibongkar atau menunggu di dermaga. Ikan dibongkar sesuai kebutuhan, ditaruh dalam wadah berisi es, dan diteduhkan.

Langkah:

1. Ikan terjaga dingin di palka, tetapi di dermaga ditaruh tanpa es dan terkena matahari.
2. Itulah titik putusnya rantai dingin.
3. Perbaikan: wadah berisi es dan tempat teduh sampai lelang dimulai.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pendinginan di palka tidak melindungi ikan yang kemudian dibiarkan hangat di dermaga.
- **B.** ✗ Jebakan: air tawar biasa tidak dingin; ikan tetap hangat dan basah menambah kotoran.
- **C.** ✗ Jebakan: terpal tebal menahan panas di bawahnya; ikan tetap tanpa es.
- **D.** ✗ Jebakan: membongkar lebih awal justru memperpanjang waktu ikan menunggu tanpa es.
- **E.** ✓ Wadah berisi es dan tempat teduh menjaga suhu ikan sampai lelang.

Jawaban: E.

No. 6 Kunci: 1S 2B 3S

Konsep: Ikan kecil dan rapuh disimpan dalam kotak berinsulasi tanpa melebihi kapasitas. Es dipasang di dasar, di antara lapisan ikan, dan di atas; jumlah es mengikuti rasio es : ikan dari kapasitas kotak.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Kotak yang terlalu penuh membuat ikan tertekan dan es tidak merata; kapasitas tidak boleh dilampaui.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Es dan ikan masing-masing sama banyak: 60 kg dibagi dua.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Panas masuk lewat dasar, dinding, dan atas; es dipasang di dasar, di antara ikan, dan di atas.

Jawaban: Salah, Benar, Salah.

No. 7 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tempat utama muatan ikan adalah palka, serendah mungkin. Muatan geladak diikat tetapi pengikatan hanya mencegah bergeser. Muatan geladak tidak boleh menutup freeing port; air yang tertahan menambah berat dan permukaan bebas.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Air yang tertahan di geladak menambah beban tinggi dan menjadi permukaan bebas yang memperkecil stabilitas.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: pengaruhnya bukan dari berat petinya, melainkan dari air yang tertahan di geladak.
- **Pernyataan 3** ✓ Berat dan letak beban tidak berubah oleh ikatan; ikatan hanya menahan muatan di tempatnya.
- **Pernyataan 4** ✓ Pembuangan air geladak harus bebas, dan muatan geladak diikat agar tidak bergeser.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: ikan di geladak menaikkan titik berat dan rusak oleh panas dan sinar matahari.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 8 Kunci: D

Konsep: Aturan pembeli dibaca berurutan dari yang paling menentukan: lebih dulu cari ciri di bawah batas (ditolak), baru bedakan premium dari standar menurut syarat tambahan. Nilai tepat pada batas ("paling rendah 7") masih diterima.

Langkah:
1. Cari nilai di bawah 7: hanya peti 2 (daging 6) → ditolak.
2. Sisanya semua nilai paling rendah 7 → diterima; periksa syarat premium (mata dan insang masing-masing paling rendah 8).
3. Peti 1: mata 9, insang 8 → premium. Peti 5: mata 8, insang 8 → premium (daging 7 tidak ikut syarat premium).
4. Peti 3: insang 7 → bukan premium, standar. Peti 4: mata 7 dan insang 7 → standar.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: peti 5 dikira bukan premium karena daging 7; syarat premium hanya mata dan insang.
- **B.** ✗ Jebakan: peti 3 dikira premium padahal insangnya 7, di bawah 8.
- **C.** ✗ Jebakan: peti 3 dikira ditolak karena ada nilai 7; nilai 7 masih diterima.
- **D.** ✓ Sesuai urutan: peti 2 ditolak karena daging 6; peti 1 dan 5 premium; peti 3 dan 4 standar.
- **E.** ✗ Jebakan: peti 2 dikira diterima karena rata-ratanya 7,5; aturan melihat tiap ciri, bukan rata-rata.

Jawaban: D.

No. 9 Kunci: B

Konsep: Pembusukan ikan melepas hidrogen sulfida (H_2S), gas beracun berbau telur busuk dan lebih berat dari udara. Pada kadar tinggi H_2S melumpuhkan indra penciuman sehingga bau hilang padahal gas masih ada. Karena itu hidung bukan alat ukur: udara palka diukur dengan detektor di atas, tengah, dan dasar, dan ruang diventilasi lebih dulu.

Langkah:
1. Bau telur busuk menandakan H_2S dari ikan yang membusuk.
2. Bau yang hilang setelah beberapa menit bisa berarti penciuman Elias yang lumpuh, bukan gas yang habis.
3. Keputusan masuk memerlukan pengukuran udara dengan alat, ventilasi, dan penjaga di luar, bukan penilaian hidung.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: H_2S racun; pada kadar tinggi dapat membuat pingsan mendadak, jadi bukan sekadar soal kebersihan.
- **B.** ✓ Gas ini dapat melumpuhkan penciuman pada kadar tinggi, sehingga hilangnya bau tidak membuktikan apa pun; udara harus diukur dengan alat.
- **C.** ✗ Jebakan: hilangnya bau tidak ada hubungannya dengan oksigen, dan menunggu tanpa mengukur tetap tidak menjamin aman.
- **D.** ✗ Jebakan: H_2S lebih berat dari udara dan berkumpul di dasar palka; menahan napas bukan pelindung.
- **E.** ✗ Jebakan: bau hilang tidak berarti gas menipis; gas berat justru berkumpul di dasar tempat orang bekerja, dan sebentar pun dapat berbahaya.

Jawaban: B.

No. 10 Kunci: C

Konsep: Kebutuhan es = (es untuk menurunkan suhu ikan + es penjaga dingin) × (1 + persen kehilangan panas). Es penurun suhu diambil dari tabel per 10 kg ikan sesuai suhu awal tiap kelompok, lalu dikalikan berat kelompok dibagi 10 kg.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Es pendingin cakalang: 800 ÷ 10 × 2,8 = 224 kg; tongkol: 600 ÷ 10 × 1,7 = 102 kg; jumlah 326 kg.
2. Es penjaga dingin: 0,35 × 1.400 = 490 kg.
3. Jumlah: 326 + 490 = 816 kg; ditambah 30%: 816 × 1,3 = 1.060,8 kg.
4. Bandingkan dengan es tersedia: 1.000 − 1.060,8 = −60,8 kg, jadi kurang sekitar 61 kg.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: lupa menambah kehilangan panas 30%: 1.000 − 816 = 184.
- **B.** ✗ Jebakan: 30% hanya dikenakan pada es pendingin: 326 × 1,3 + 490 = 913,8.
- **C.** ✓ Perhitungan lengkap: kebutuhan 1.060,8 kg melebihi 1.000 kg sehingga kurang sekitar 61 kg.
- **D.** ✗ Jebakan: memakai nilai 30 °C (3,4 kg) untuk semua ikan, sehingga kebutuhan menjadi 1.255,8 kg.
- **E.** ✗ Jebakan: es penjaga dingin tidak dihitung: 326 × 1,3 = 423,8 kg.

Jawaban: C.

No. 11 Kunci: C

Konsep: Histamin terbentuk pada ikan jenis tertentu (tuna, cakalang, tongkol, kembung, lemuru) bila berada pada suhu hangat terlalu lama; ikan tetap dapat tampak segar, dan histamin tidak hilang oleh masak atau beku. Karena itu ikan berisiko dengan riwayat suhu buruk dipisahkan dan diuji sebelum dijual untuk pangan.

Langkah:

1. Tentukan jenis berisiko: Lot 1 (tongkol), Lot 3 (cakalang), Lot 4 (kembung); Lot 2 (kerapu) tidak termasuk.
2. Periksa riwayat suhu: Lot 1 terlambat dingin 6 jam; Lot 4 suhu 10 °C dua hari; Lot 3 selalu dingin.
3. Lot yang memenuhi dua syarat sekaligus: Lot 1 dan Lot 4.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: ciri buruk menunjukkan mutu turun, tetapi kerapu bukan jenis berisiko histamin; ciri tidak menentukan histamin.
- **B.** ✗ Jebakan: Lot 4 juga berjenis berisiko dan riwayat suhunya buruk, walaupun cirinya belum separah Lot 2.
- **C.** ✓ Jenis berisiko dengan riwayat suhu buruk: Lot 1 dan Lot 4.
- **D.** ✗ Jebakan: Lot 3 berjenis berisiko tetapi didinginkan segera dan terjaga; jenis saja belum cukup.
- **E.** ✗ Jebakan: tidak semua jenis ikan berisiko histamin; riwayat dan jenis menentukan lot yang diuji.

Jawaban: C.

No. 12 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: CSW (air laut didinginkan dengan es) mendinginkan ikan kecil dalam jumlah besar dengan cepat dan merata. Ikan kecil umumnya tidak diperlakukan satu per satu; air diambil dari laut bersih; perbandingan dipatuhi; dan CSW cocok untuk simpanan singkat karena ikan menyerap garam bila terlalu lama.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: pada ikan kecil dalam jumlah besar, pendekatan satu per satu menunda pendinginan; tindakan itu lazim untuk ikan besar seperti tuna.
• **Pernyataan 2** ✓ 3 ton : 6 = 0,5 ton per bagian; es 2 bagian = 1 ton; air laut 1 bagian = 0,5 ton.
• **Pernyataan 3** ✓ Air kotor membawa kuman yang mempercepat pembusukan.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: pendinginan yang tertunda menurunkan mutu; ikan dimasukkan ke tangki segera setelah disortir.
• **Pernyataan 5** ✓ Ikan yang terlalu lama di air laut menyerap garam; untuk trip singkat hal itu dapat diterima.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 13 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: RSW mendinginkan cepat dan merata tetapi ikan menyerap garam bila terlalu lama, sehingga cocok untuk simpanan tidak terlalu lama. Bila perjalanan tertunda, ikan dipindah ke es atau dibekukan dengan penataan benar, sirkulasi dijaga, dan suhu serta waktu dicatat.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Ikan yang terlalu lama di air laut menyerap garam; RSW cocok untuk simpanan tidak terlalu lama.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: suhu dingin tidak menghentikan penyerapan garam; lamanya penyimpanan tetap dibatasi.
• **Pernyataan 3** ✓ Penataan berselang-seling mendinginkan merata dan tidak menekan ikan.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tanpa sirkulasi suhu air tidak merata dan sebagian ikan menghangat.
• **Pernyataan 5** ✓ Catatan suhu dan waktu menunjukkan apakah pendinginan terjaga selama perjalanan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 14 Kunci: B

Konsep: Pada RSW, pompa menyirkulasikan air melewati unit pendingin sehingga suhu air merata. Air yang keluar dari unit sudah dingin berarti unit bekerja; suhu tangki yang tidak merata dan aliran yang jauh di bawah normal menunjuk pada sirkulasi yang terganggu, misalnya saringan pompa tersumbat sisik dan lendir.

Langkah:

1. Air keluar unit −0,8 °C: unit pendingin berfungsi baik.
2. Pompa berputar tetapi aliran hanya 15% dari normal: sirkulasi terhambat.
3. Suhu bawah 4,6 °C jauh lebih tinggi daripada atas 0,6 °C: air dingin tidak menyebar karena aliran lemah.
4. Penyebab yang cocok dengan aturan RSW: saringan pompa tersumbat; tindakannya membersihkan saringan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: pembacaan menunjukkan unit sudah menghasilkan air −0,8 °C; menurunkan setelan berisiko membekukan ikan tidak merata dan tidak memperbaiki aliran.
• **B.** ✓ Aliran 15% dari normal dengan unit sehat menunjukkan sumbatan di jalur hisap; saringan dibersihkan agar sirkulasi pulih.
• **C.** ✗ Jebakan: sirkulasi justru menjaga suhu merata; mematikan pompa membuat suhu bawah makin hangat.
• **D.** ✗ Jebakan: pembacaan tidak menunjukkan masalah jumlah ikan; memindah ikan ke geladak panas merusak mutu.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **E. ✗** Jebakan: pembacaan tidak menunjukkan air kotor; air dari dekat dermaga justru membawa kuman dan kotoran.

Jawaban: B.

No. 15 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Ukuran mata adalah jarak antara dua simpul berhadapan pada mata jaring yang ditarik lurus (1 inci = 25,4 mm). Ukuran mata menentukan ikan yang tertangkap, sehingga bagian yang diperbaiki harus memakai bahan, ukuran benang, dan ukuran mata yang sama.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** 2,5 × 25,4 = 63,5 mm; hasil ukur 64 mm sesuai dengan selisih pengukuran kecil.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Ukuran mata ikut menentukan ikan yang tertangkap; perbaikan harus memakai ukuran mata yang sama.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Mata yang lebih kecil menahan ikan yang lebih kecil; ini mengubah selektivitas jaring.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 16 Kunci: E

Konsep: Tali yang aus disambung anyam, bukan disimpul, dan penyebab keausan harus diatasi (misalnya tepi tajam atau permukaan kasar diberi pelindung atau dihaluskan). Bila penyebab dibiarkan, tali akan aus lagi di tempat yang sama.

Langkah:

1. Putus berulang di titik yang sama berarti penyebab gesekan belum diatasi.
2. Bagian putus tetap diperbaiki dengan sambungan anyam (bukan simpul).
3. Penyebab diatasi: tepi alur kerekan dihaluskan dan dilindungi supaya tali tidak lagi bergesekan dengan tepi bergerigi.

Analisis setiap opsi:

• **A. ✗** Jebakan: simpul menurunkan kekuatan tali di titik itu jauh lebih besar daripada sambungan anyam.

• **B. ✗** Jebakan: tali lebih tebal belum tentu aus lebih lambat, dan penyebab keausan, tepi alur kerekan yang kasar, tetap ada.

• **C. ✗** Jebakan: menggeser titik hanya memindahkan keausan ke bagian lain dan penyebabnya tetap ada.

• **D. ✗** Jebakan: pemeriksaan tiap akhir trip baik, tetapi tanpa mengatasi penyebabnya tali akan putus lagi di tengah trip.

• **E. ✓** Memperbaiki bagian putus dengan sambungan anyam dan mengatasi penyebab gesekan sekaligus.

Jawaban: E.

No. 17 Kunci: E

Konsep: Amonia berbau sangat menyengat dan uapnya umumnya lebih ringan dari udara. Awak menjauh dulu ke tempat tinggi dan berlawanan arah angin, membunyikan alarm dan melapor, lalu penanganan dilakukan dengan prosedur: sistem dihentikan dari luar, udara diperiksa, dan tidak ada nyala api.

Langkah:

1. Bau amonia pekat = tanda bahaya; jangan masuk dan jangan dekat.
2. Angin dari haluan ke buritan, sehingga gas terbawa ke buritan; arah berlawanan angin adalah ke haluan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Menjauh ke tempat tinggi ke arah haluan, membunyikan alarm, lalu melapor agar KKM mengambil tindakan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: masuk ke ruang dengan uap amonia pekat membahayakan paru; menahan napas bukan pelindung.

• **B.** ✗ Jebakan: nyala korek berbahaya, dan ventilasi dinyalakan dari luar, bukan dari dalam.

• **C.** ✗ Jebakan: berdiri dekat pintu membuat terpapar terus dan laporan terlambat.

• **D.** ✗ Jebakan: angin dari haluan menuju buritan membawa gas ke buritan; menjauh ke arah itu justru searah angin.

• **E.** ✓ Menjauh ke arah haluan (berlawanan angin) dan ke tempat tinggi, lalu alarm dan lapor.

Jawaban: E.

No. 18 Kunci: D

Konsep: Es total = (jumlah es untuk ikan + es lapisan) × (1 + tambahan), dibulatkan ke atas. Es untuk ikan dihitung per kelompok: rasio es : ikan × berat ikan kelompok itu.

Langkah:

1. Es tongkol = 1 × 1,5 = 1,5 ton; es layang = 1,25 × 0,8 = 1,0 ton; jumlah es ikan = 2,5 ton.
2. Ditambah lapisan: 2,5 + 0,4 = 2,9 ton.
3. Tambahan 25%: 2,9 × 1,25 = 3,625 ton.
4. Dibulatkan ke atas sampai 0,1 ton: kebutuhan 3,7 ton.
5. Es yang masih harus dibeli = 3,7 − 2,4 = 1,3 ton.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: kebutuhan tanpa tambahan 25% (2,9 ton) dikurangi persediaan: 2,9 − 2,4 = 0,5.

• **B.** ✗ Jebakan: memakai rasio 1 : 1 untuk semua ikan, sehingga es layang hanya 0,8 ton: (2,3 + 0,4) × 1,25 = 3,375, dibulatkan 3,4; 3,4 − 2,4 = 1,0.

• **C.** ✗ Jebakan: tambahan 25% hanya dikenakan pada es ikan: 2,5 × 1,25 + 0,4 = 3,525, dibulatkan 3,6; 3,6 − 2,4 = 1,2.

• **D.** ✓ Hasil lengkap: kebutuhan (1,5 + 1,0 + 0,4) × 1,25 = 3,625, dibulatkan 3,7; dikurangi persediaan 2,4 menjadi 1,3 ton.

• **E.** ✗ Jebakan: es lapisan ditambahkan dua kali (sebelum dan sesudah tambahan): 2,9 × 1,25 + 0,4 = 4,025, dibulatkan 4,1; 4,1 − 2,4 = 1,7.

Jawaban: D.

No. 19 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Rasio es : ikan diperoleh dari es dibagi berat ikan dan dibandingkan dengan batas bawah pedoman. Sisa es saat mendarat menandakan es cukup; es yang habis menandakan kurang. Ikan yang paling berisiko didahulukan bongkar dan suhunya dicatat.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ 1.300 ÷ 1.200 ≈ 1,08; angka itu lebih besar dari 1.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: 800 ÷ 1.000 = 0,8 : 1, di bawah batas bawah; es kurang sejak awal.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: memindah seluruh es membuat palka A kehilangan pendingin; hanya kelebihan es yang dapat dibagi.

• **Pernyataan 4** ✓ Rasio paling sedikit 1 : 1 untuk 1.000 kg ikan berarti 1.000 kg es, belum termasuk lapisan dan cadangan.

• **Pernyataan 5** ✓ Ikan yang paling berisiko didahulukan, dan catatan suhu memberi riwayat ikan kepada petugas mutu.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 20 Kunci: 1S 2S 3B

Konsep: Mutu ikan ditentukan juga oleh kebersihan benda yang disentuhnya. Es memperlambat, tidak membunuh bakteri, sehingga peti, meja sortir, pisau, dan tangan awak dibersihkan dengan air bersih sebelum dipakai.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Es memperlambat tetapi tidak membunuh bakteri; lendir lama di peti dan pisau memindahkan bakteri ke ikan baru.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Air kolam pelabuhan dapat tercemar minyak dan limbah; peti dicuci dengan air bersih.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Kebersihan berlaku untuk semua yang menyentuh ikan, bukan hanya palka.

Jawaban: Salah, Salah, Benar.

No. 21 Kunci: B

Konsep: Es balok yang dipecah kasar dapat melukai ikan. Es curai atau es serpih bersentuhan dengan lebih banyak bagian ikan tanpa melukai, dan ikan serta es disusun berselang-seling agar setiap ikan dikelilingi es.

Langkah:

1. Masalah: ikan memar dan tergores oleh pecahan es bersudut tajam.
2. Perbaikan: ubah bentuk es menjadi curai halus.
3. Susun ikan dan es berselang-seling agar setiap ikan dikelilingi es.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: pecahan lebih besar tetap bersudut dan menekan ikan; sudut tajam penyebab luka.

• **B.** ✓ Es curai tidak melukai dan menyentuh lebih luas; susunan berselang-seling mendinginkan merata.

• **C.** ✗ Jebakan: air laut biasa tidak dingin; ikan tidak lagi didinginkan sampai mendekati 0 °C.

• **D.** ✗ Jebakan: satu balok utuh hanya menyentuh sebagian kecil ikan sehingga pendinginan tidak merata.

• **E.** ✗ Jebakan: es hanya di atas tidak menyentuh ikan bagian bawah dan bagian bawah tidak dingin.

Jawaban: B.

No. 22 Kunci: A

Konsep: Setelah mati ikan melewati tiga fase: pra-rigor, rigor (kaku), dan pasca-rigor (lunak kembali, mutu turun cepat). Ikan yang stres atau meronta lama masuk dan melewati fase kaku lebih cepat, sehingga masa mutu terbaiknya pendek; ikan yang dimatikan cepat dan tenang bertahan lebih lama.

Langkah:

1. Perbedaan penanganan: Nasir cepat dan tenang, Ambo lama meronta.
2. Ikan yang stres lebih cepat memasuki dan menyelesaikan fase kaku.
3. Ikan Ambo yang sudah lunak berarti fase kaku sudah lewat dan pasca-rigor sudah berjalan, sehingga mutunya turun lebih cepat.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Sesuai dengan akibat stres terhadap fase kaku dan penurunan mutu pada pasca-rigor.

• **B.** ✗ Jebakan: lunak setelah kaku berarti pasca-rigor, bukan tanda lebih segar; ikan kaku masih sangat segar.

• **C.** ✗ Jebakan: kaku adalah tanda ikan masih segar, bukan tanda rusak.

• **D.** ✗ Jebakan: lama meronta justru mempercepat fase kaku; penanganan berpengaruh.

• **E.** ✗ Jebakan: es memperlambat penurunan, tetapi tidak membuat ikan kaku kembali atau memulihkan mutu.

Jawaban: A.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 23 Kunci: A

Konsep: Kapal terapung bila beratnya sama dengan berat air yang dipindahkan. Tambahan sarat = berat bersih tambahan ÷ (1,025 × luas bidang air). Yang mengubah berat kapal hanyalah muatan yang masuk dan keluar kapal: es yang mencair tidak mengurangi berat selama air lelehannya masih berada di kapal.

Langkah:

1. Perubahan berat bersih: + ikan 9,5; − solar 3,0; − air lelehan dipompa keluar 1,5; es mencair tidak mengubah berat (es sudah termasuk saat berangkat).
2. Perubahan bersih = 9,5 − 3,0 − 1,5 = 5,0 ton.
3. Ton per meter sarat = 1,025 × 52 = 53,3 ton/m; tambahan sarat = 5,0 ÷ 53,3 ≈ 0,094 m; sarat pulang ≈ 1,294 m.
4. Sisa sarat = 1,32 − 1,294 = 0,026 m; sisa muatan ≈ 0,026 × 53,3 ≈ 1,4 ton.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Perubahan bersih 5,0 ton menghasilkan sarat ≈ 1,29 m dan sisa ≈ 1,4 ton.
- **B.** ✗ Jebakan: seluruh es yang mencair (5 ton) dikurangkan padahal air lelehan tetap di kapal: 9,5 − 3,0 − 5,0 = 1,5 ton.
- **C.** ✗ Jebakan: solar tidak dikurangkan (hanya 9,5 − 3,0 = 6,5 ton): sarat sekitar 1,322 m.
- **D.** ✗ Jebakan: hanya ikan dan air yang dipompa dihitung, solar diabaikan: 9,5 − 1,5 = 8,0 ton, sarat ≈ 1,350 m.
- **E.** ✗ Jebakan: hanya ikan yang dihitung (9,5 ton): sarat ≈ 1,378 m.

Jawaban: A.

No. 24 Kunci: D

Konsep: Letak muatan di sepanjang kapal menentukan trim. Momen = berat × jarak dari titik tengah kapal; muatan di depan titik tengah menenggelamkan haluan, di belakang menenggelamkan buritan. Trim terkecil dicapai bila jumlah momen depan mendekati jumlah momen belakang.

Langkah:

1. Momen depan awal: Palka 1 = 4 × 5 = 20 ton·meter.
2. Momen belakang awal: Palka 2 = 3 × 1 = 3 dan Palka 3 = 2 × 5 = 10, jumlah 13 ton·meter; depan lebih besar 7.
3. Uji opsi, selisih (depan − belakang): A = 40 − 13 = 27; B = 20 − 17 = 3; C = 20 − 33 = −13; D = 20 − 21 = −1; E = 30 − 23 = 7.
4. Selisih terkecil = D (1 ton·meter).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: menambah di depan memperbesar selisih menjadi 27 ton·meter dan menenggelamkan haluan.
- **B.** ✗ Jebakan: selisih 3 ton·meter, lebih kecil dari awal tetapi masih bukan yang terkecil.
- **C.** ✗ Jebakan: selisih −13 ton·meter; buritan menjadi terlalu berat karena Palka 3 berlengan 5 m.
- **D.** ✓ Selisih hanya 1 ton·meter, yang terkecil di antara semua pilihan.
- **E.** ✗ Jebakan: selisih 7 ton·meter; pembagian terlihat berimbang tetapi lengan Palka 1 lebih panjang daripada lengan Palka 2.

Jawaban: D.

No. 25 Kunci: B, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Masuk ke ruang tertutup tidak pernah "sebentar saja". Urutannya: putuskan apakah perlu masuk, minta izin, ventilasi lebih awal, ukur udara di atas, tengah, dan dasar, pasang penjaga di luar, dan jangan menolong tanpa alat bantu napas.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: keadaan udara dapat berubah dalam hitungan jam; pengalaman kemarin tidak menjamin hari ini.

• **Pernyataan 2** ✓ Bahaya terbesar muncul ketika ada orang di dalam; pekerjaan dari luar menghilangkan bahaya itu.

• **Pernyataan 3** ✓ Gas berat berkumpul di bawah, sehingga satu pengukuran di atas tidak cukup.

• **Pernyataan 4** ✓ Bila orang di dalam pingsan ia tidak dapat memanggil; penjaga dan tali memungkinkan penarikan dari luar.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: udara yang membuat korban pingsan akan membuat penolong pingsan pula; menahan napas bukan pelindung.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4.

Latihan sub bab 6.1

No. 1 Kunci: E

Konsep: Turbocharger memanfaatkan energi gas buang untuk memutar kompresor yang memadatkan udara masuk ke silinder. Udara lebih banyak memungkinkan lebih banyak bahan bakar terbakar sempurna. Saringan udara tersumbat → udara kurang → pembakaran tidak sempurna (asap hitam) dan tenaga turun.

Langkah:

1. Saringan udara berada di sisi masuk kompresor turbocharger.
2. Tersumbat → udara masuk berkurang → solar berlebih dibanding udara → asap hitam, tenaga turun.
3. Dibersihkan → udara normal → gejala hilang.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Turbocharger memadatkan udara, bukan menambah bahan bakar.

• **B.** ✗ Jebakan: asap hitam memang tanda solar berlebih dibanding udara, tetapi jumlah solar tidak berubah; yang berkurang adalah udaranya.

• **C.** ✗ Jebakan: saringan udara ada di sisi masuk udara, bukan di saluran gas buang.

• **D.** ✗ Jebakan: turbocharger digerakkan oleh gas buang, bukan motor listrik.

• **E.** ✓ Udara berkurang membuat pembakaran tidak sempurna dan tenaga turun.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Cincin piston merapatkan ruang bakar dan mengikis oli dari dinding silinder. Bila cincin dan dinding aus, oli naik ke ruang bakar (asap kebiruan, oli boros) dan gas pembakaran bocor ke karter (blow-by).

Langkah:

1. Asap kebiruan + oli boros → oli terbakar di ruang bakar.
2. Blow-by tebal → gas bocor dari ruang bakar ke karter → kerapatan cincin piston berkurang.
3. Penyebab yang menjelaskan ketiganya: cincin piston/dinding silinder aus.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Air pendingin tidak berkurang; air yang terbakar menimbulkan asap putih.

• **B.** ✗ Saringan tersumbat menimbulkan asap hitam, bukan kebiruan.

• **C.** ✗ Solar berlebih menimbulkan asap hitam dan tidak menambah pemakaian oli.

• **D.** ✗ Jebakan: sil katup aus juga menimbulkan asap kebiruan saat start, tetapi tidak menyebabkan blow-by tebal.

• **E.** ✓ Menjelaskan asap kebiruan, oli boros, dan blow-by sekaligus.

Jawaban: E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Latihan sub bab 6.2

No. 1 Kunci: D

Konsep: Perawatan berencana memakai jam kerja mesin. Sebelum trip panjang tanpa kesempatan merawat, kerjakan semua pekerjaan yang jatuh tempo sebelum jam kerja di akhir trip.

Langkah:

1. Jam kerja akhir trip = 1.180 + 18 × 15 = 1.180 + 270 = 1.450 jam.
2. Jatuh tempo: oli 1.000 + 250 = 1.250; saringan BB 800 + 500 = 1.300; katup 400 + 1.000 = 1.400; injektor 200 + 1.500 = 1.700.
3. Yang ≤ 1.450: oli, saringan BB, katup. Injektor (1.700) belum.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: oli memang paling dekat, tetapi saringan BB dan katup juga jatuh tempo selama trip.
- **B.** ✗ Jebakan: lupa celah katup jatuh tempo pada 1.400 jam, sebelum 1.450 jam.
- **C.** ✗ Jebakan: saat ini memang belum lewat jadwal, tetapi tiga pekerjaan akan lewat jadwal di tengah laut.
- **D.** ✓ Ketiganya jatuh tempo sebelum 1.450 jam.
- **E.** ✗ Injektor baru jatuh tempo pada 1.700 jam, setelah trip selesai.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pemeriksaan oli harian: oli bertambah + putih susu + air pendingin berkurang → air pendingin bocor ke karter. Oli encer berbau solar → solar bocor ke karter. Oli tercemar air merusak bantalan, sehingga mesin dihentikan, kebocoran diperbaiki, dan oli serta saringannya diganti.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Air pendingin berkurang dan oli bertambah serta berwarna putih susu → air masuk ke oli.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: solar juga menambah tinggi oli, tetapi membuatnya encer berbau solar, bukan putih susu; air pendingin juga tidak akan berkurang.
- **Pernyataan 3** ✓ Oli bercampur air kehilangan daya lumasnya; genset lain siap mengambil alih beban.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: mesin tampak normal, tetapi bantalan dapat rusak berat bila terus dilumasi oli bercampur air.
- **Pernyataan 5** ✓ Oli yang tercemar air harus dibuang seluruhnya.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

Latihan sub bab 6.3

No. 1 Kunci: D

Konsep: Pemakaian BBM = lama perjalanan × pemakaian per jam, dengan lama perjalanan = jarak : kecepatan. Putaran lebih rendah membuat perjalanan lebih lama, jadi penghematan tidak dapat dihitung hanya dari selisih liter per jam.

Langkah:

1. 1.500 rpm: 144 : 9 = 16 jam → 16 × 40 = 640 L.
2. 1.300 rpm: 144 : 8 = 18 jam → 18 × 28 = 504 L.
3. Penghematan = 640 − 504 = 136 L.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: itu pemakaian total pada 1.500 rpm.
- **B.** ✗ Jebakan: itu pemakaian total pada 1.300 rpm.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **C.** ✗ Jebakan: selisih 12 L/jam dikalikan 16 jam, seolah lama perjalanan sama.
- **D.** ✓ 640 − 504 = 136 L.
- **E.** ✗ Jebakan: selisih waktu 2 jam dikalikan 40 L/jam, seolah hanya jam tambahan yang berbeda.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Solar yang dapat dipakai menangkap ikan = sisa − cadangan − kebutuhan pulang. Jumlah hari = solar terpakai : pemakaian harian, dibulatkan ke bawah karena hari ke-6 tidak dapat diselesaikan.

Langkah:

1. Pemakaian harian = 260 + 90 = 350 L.
2. Solar untuk menangkap ikan = 3.000 − 600 − 400 = 2.000 L.
3. 2.000 : 350 = 5,7 → 5 hari penuh.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: cadangan 600 L dikurangkan dua kali (3.000 − 600 − 400 − 600 = 1.400 L → 4 hari).
- **B.** ✓ 2.000 : 350 = 5,7 → 5 hari penuh.
- **C.** ✗ Jebakan: 5,7 dibulatkan ke atas, padahal hari ke-6 tidak cukup solarnya.
- **D.** ✗ Jebakan: lupa menyisihkan cadangan (2.600 : 350 = 7,4 → 7 hari).
- **E.** ✗ Jebakan: tidak menyisihkan cadangan dan kebutuhan pulang (3.000 : 350 = 8,6 → 8 hari).

Jawaban: B.

Latihan sub bab 6.4

No. 1 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Mesin bantu kapal ikan mendapat tenaga dari sumber berbeda: genset (motor listrik), mesin induk (langsung atau lewat PTO), atau aki (darurat). Saat blackout, hanya peralatan bertenaga genset yang berhenti, termasuk pompa hidrolik kemudi bermotor listrik.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Lampu darurat memakai aki, sehingga tetap menyala saat genset mati.
- **Pernyataan 2** ✓ Pompa yang digerakkan mesin induk tidak bergantung pada genset.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: mesin induk hidup, tetapi pompa hidrolik kemudi digerakkan motor listrik sehingga kemudi perlu dioperasikan secara darurat.
- **Pernyataan 4** ✓ Pompa bilga bermotor listrik tidak bekerja tanpa genset.
- **Pernyataan 5** ✓ Sumber tenaganya mesin induk, bukan genset.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 2 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Mesin kemudi hidrolik umumnya memiliki dua pompa agar satu dapat menggantikan yang lain. Sebelum berangkat, minyak hidrolik, kedua pompa, dan gerak kemudi diperiksa dan diuji; temuan dilaporkan sesuai jalur kepada KKM dan nakhoda.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Minyak kurang dapat membuat kemudi lambat atau gagal; kebocorannya harus ditemukan.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kemudi memang masih bergerak, tetapi bila pompa yang tersisa rusak di laut, kapal kehilangan kemudi.
- **Pernyataan 3** ✓ Dua pompa disediakan sebagai cadangan satu sama lain; keduanya harus siap.
- **Pernyataan 4** ✓ Uji gerak memastikan perbaikan berhasil sebelum kapal berlayar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 5 ✗** Jebakan: pencatatan perlu, tetapi KKM dan nakhoda harus diberi tahu keadaan kemudi sebelum memutuskan berangkat.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

Latihan sub bab 6.5

No. 1 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Frekuensi genset ditentukan oleh putaran mesin penggeraknya (diatur governor dan pasokan bahan bakar), sedangkan tegangan diatur oleh AVR melalui arus eksitasi. Asap hitam menandakan pembakaran tidak sempurna akibat beban lebih atau kekurangan udara.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Frekuensi sebanding dengan putaran; 47 Hz berarti putaran sekitar 1.410 rpm.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Bahan bakar tidak terbakar sempurna bila udara kurang atau mesin dipaksa melebihi tenaganya.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Tegangan dijaga AVR walaupun mesin kelebihan beban; tegangan normal tidak membuktikan beban tidak berlebih. Asap hitam justru menunjukkan mesin dipaksa atau kekurangan udara.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 2 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Mesin pendingin kompresi uap: evaporator menyerap panas palka, kondensor membuang panas. Bunga es tebal di evaporator menghambat penyerapan panas → perlu defrost. Gelembung di kaca intip menandakan kekurangan refrigeran; tekanan kondensor tinggi menandakan kondensor kotor atau pendinginnya kurang.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Es bersifat penyekat; defrost yang terlambat 3 hari menjelaskan suhu palka yang sulit turun.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Kaca intip jernih menunjukkan refrigeran cair memadai; menambah refrigeran dapat membuat sistem kelebihan isi.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Kondensor kotor menaikkan tekanan kondensor, padahal tekanannya normal (15 bar).

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

Latihan sub bab 6.6

No. 1 Kunci: B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pada sistem pendingin tidak langsung, air laut mendinginkan air tawar di penukar panas. Manometer membantu melokalisasi gangguan: vakum hisap tinggi → hambatan sebelum pompa (sea chest/saringan); tekanan buang tinggi dengan aliran lemah → hambatan sesudah pompa; vakum normal dan tekanan buang rendah → pompa (impeller) bermasalah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: saringan tersumbat akan membuat vakum hisap tinggi, padahal vakum normal (0,15 bar) dan saringan baru dibersihkan.

• **Pernyataan 2 ✓** Sisi hisap normal, tetapi tekanan buang hanya 0,3 bar dan aliran buang lemah → pompa tidak mampu mendorong air.

• **Pernyataan 3 ✗** Jebakan: hambatan di penukar panas akan membuat tekanan buang pompa naik,

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bukan turun.

• **Pernyataan 4** ✗ Tangki ekspansi sudah penuh; masalahnya ada di sisi air laut.

• **Pernyataan 5** ✓ Mengurangi panas yang dihasilkan sambil memperbaiki penyebabnya dengan suku cadang yang tersedia.

Jawaban: pernyataan 2, 5.

No. 2 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Pompa sentrifugal memerlukan rumah pompa terisi air (dipancing) dan pipa hisap yang kedap udara. Hisapan juga terganggu oleh saringan yang tersumbat. Bila ada beberapa penyebab, semuanya harus ditangani.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Rumah pompa harus terisi air (dipancing) agar terbentuk hisapan.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Udara yang masuk lewat retakan merusak hisapan pompa.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Saringan bersih saja belum menyelesaikan masalah; kebocoran udara tetap membuat pompa gagal menghisap selama 7 hari pelayaran.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

Kuis Akhir Bab 6

No. 1 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Serpihan logam berkilau pada oli atau saringan adalah tanda bantalan atau bagian lain aus. Tindakannya: laporkan kepada KKM, telusuri penyebab, dan jangan meneruskan pemakaian sebelum jelas. Kapal ikan yang berlayar jauh dari bengkel harus mengambil keputusan berangkat bersama KKM dan nakhoda.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Serpihan berkilau adalah tanda keausan; laporan dan catatan memungkinkan keputusan yang tepat, dan angka normal belum membuktikan aman.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: mengganti oli menghilangkan serpihan dari oli, bukan penyebab keausannya; kata pasti tidak dapat dibuktikan.

• **Pernyataan 3** ✓ Serpihan logam berkilau pada oli atau saringan menunjuk bantalan atau bagian lain yang aus; mesin tidak diteruskan sebelum jelas.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: bahan tambahan tidak memperbaiki bagian yang sudah aus dan tidak menggantikan penelusuran penyebab.

• **Pernyataan 5** ✓ Di laut tidak ada bengkel; keputusan berangkat menyangkut keselamatan seluruh awak sehingga KKM dan nakhoda perlu tahu.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 2 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Suhu gas buang dibaca lewat pola. Semua silinder naik bersama berarti beban berlebih, udara kurang, atau pendinginan udara buruk; satu silinder menyimpang berarti masalah di silinder itu. Cari bukti pendukung (kecepatan, asap, tekanan oli) sebelum memilih tindakan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: tinggi oli normal hanya menyingkirkan oli atau air masuk; kenaikan serempak empat hari berturut-turut bukan salah baca.

• **Pernyataan 2** ✓ Pola semua silinder naik bersama menunjuk beban berlebih, udara kurang, atau pendinginan udara buruk, bukan satu silinder.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 3 ✗** Jebakan: silinder 3 hanya beberapa derajat di atas yang lain, sama seperti pola semuanya; ia tidak menyimpang sendiri.
• **Pernyataan 4 ✓** Beban bertambah membuat mesin dipaksa memakai lebih banyak solar sehingga suhu naik, sedangkan kecepatan kapal turun.
• **Pernyataan 5 ✓** Udara kurang membuat campuran kaya dan suhu gas buang naik pada seluruh silinder.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 3 Kunci: C

Konsep: Perawatan berencana mesin dinyatakan dalam jam kerja mesin (hour meter), bukan hari atau tanggal, karena keausan mengikuti lama mesin berputar. Jam jatuh tempo ditentukan dari jam kerja sejak pekerjaan terakhir dibandingkan dengan selangnya.

Langkah:
1. Selang penggantian oli = 250 jam kerja.
2. Bandingkan jam kerja tiap kapal dengan 250 jam: Sinar Mutiara 90 (sisa 160), Rimba Laut 265 (lewat 15), Gelora Pantai 210 (sisa 40).
3. Hanya KM Rimba Laut yang jam kerjanya telah melewati selang.

Analisis setiap opsi:
• **A. ✗** Jebakan: 75 hari tampak paling lama, tetapi mesinnya hanya bekerja 90 jam sehingga belum aus sampai batas.
• **B. ✗** Jebakan: lebih dari 30 hari dipakai sebagai patokan padahal selang dihitung dalam jam, bukan hari.
• **C. ✓** Jam kerja 265 sudah melebihi selang 250, sehingga hanya KM Rimba Laut yang harus diganti olinya.
• **D. ✗** Jebakan: 200 jam bukan selang yang ditetapkan; KM Gelora Pantai (210 jam) masih sisa 40 jam.
• **E. ✗** Jebakan: semua kapal sudah lebih dari 15 hari, tetapi hari bukan ukuran yang dipakai jadwal.

Jawaban: C.

No. 4 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Asap hitam adalah jelaga dari solar yang terbakar tidak sempurna. Penyebabnya ada tiga kelompok: udara kurang, beban berlebih, atau injektor yang tidak mengabutkan solar dengan halus. Pilih penyebab yang sesuai dengan semua bukti dan yang tidak disingkirkan oleh data kasus.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Solar yang tidak terkabut halus terbakar tidak sempurna dan menjadi jelaga; data lain sudah menyingkirkan penyebab lain.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Saringan udara dan turbocharger sudah bersih; udara tidak kurang dan beban normal, jadi penyebab itu tersingkir oleh bukti.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Satu silinder yang naik sendiri menunjuk injektor menetes atau penyetelan pompa silinder itu; hanya silinder 2 yang memiliki injektor baru.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 5 Kunci: E

Konsep: Mesin 4 tak menghasilkan satu langkah usaha tiap dua putaran poros engkol pada setiap silinder; mesin 2 tak menghasilkan satu langkah usaha tiap satu putaran. Langkah usaha seluruh mesin = langkah usaha per silinder × jumlah silinder.

Langkah:
1. Mesin P (4 tak): 1.200 : 2 = 600 langkah usaha per silinder per menit.
2. Seluruh silinder mesin P: 6 × 600 = 3.600 per menit.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

3. Mesin Q (2 tak): 1.200 × 1 = 1.200 langkah usaha per silinder per menit.
4. Seluruh silinder mesin Q: 3 × 1.200 = 3.600 per menit; jadi jumlahnya sama dengan mesin P.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 7.200 muncul bila mesin P dihitung satu langkah usaha tiap putaran (lupa dibagi dua).
• **B.** ✗ Jebakan: 7.200 pada mesin Q muncul bila mesin 2 tak dianggap menghasilkan dua langkah usaha tiap putaran.
• **C.** ✗ Jebakan: 1.800 muncul bila mesin Q diperlakukan seperti mesin 4 tak (1.200 : 2 × 3).
• **D.** ✗ Jebakan: angka 600 dan 1.200 adalah langkah usaha satu silinder; soal menanyakan seluruh silinder.
• **E.** ✓ Keduanya 3.600 langkah usaha per menit: 6 silinder 4 tak (600 tiap silinder) setara dengan 3 silinder 2 tak (1.200 tiap silinder).

Jawaban: E.

No. 6 Kunci: D

Konsep: Solar = jam × liter per jam, dihitung untuk tiap mesin. Genset menyala siang dan malam sehingga dihitung untuk seluruh jam; mesin induk dihitung hanya selama hidup. Satu hari adalah 24 jam.

Langkah:

1. Genset: 48 jam × 6 L/jam = 288 liter.
2. Mesin induk: 3 jam × 22 L/jam = 66 liter.
3. Jumlah: 288 + 66 = 354 liter.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 66 liter hanya mesin induk; genset terlupa padahal menyala sepanjang waktu.
• **B.** ✗ Jebakan: 84 liter = 3 jam × (22 + 6); genset dihitung hanya saat mesin induk hidup.
• **C.** ✗ Jebakan: 210 liter memakai genset 24 jam (144 liter) padahal kapal bersandar dua hari (48 jam).
• **D.** ✓ Genset 288 liter ditambah mesin induk 66 liter.
• **E.** ✗ Jebakan: 1.344 liter dihitung dengan mesin induk hidup 48 jam, padahal hanya 3 jam.

Jawaban: D.

No. 7 Kunci: C

Konsep: Asap putih tipis sesaat pada mesin diesel yang masih dingin adalah wajar dan hilang setelah mesin panas. Asap putih pekat yang tetap ada setelah mesin panas menandakan uap air (air pendingin masuk silinder) atau kabut solar yang tidak terbakar (berbau solar).

Langkah:

1. Catat pola asap: putih tipis, hanya sekitar tiga menit, hilang setelah suhu air 60 °C.
2. Periksa bukti lain: air tangki ekspansi tetap penuh (tidak ada air hilang), pemakaian oli tidak berubah, asap tidak berbau solar.
3. Tidak ada bukti air masuk silinder, solar tak terbakar, oli terbakar, atau udara kurang; asapnya hanya gejala mesin dingin.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: asap putih dapat berasal dari uap air akibat paking bocor, tetapi tandanya air pendingin berkurang dan asap tetap ada setelah mesin panas; di sini air penuh dan asap hilang.
• **B.** ✗ Jebakan: kabut solar tak terbakar juga putih, tetapi berbau solar dan bertahan; di sini asapnya tidak berbau dan hilang sendiri.
• **C.** ✓ Asap putih tipis sesaat saat dingin lalu hilang, tanpa air atau oli berkurang, adalah wajar sehingga cukup dicatat dan diamati.
• **D.** ✗ Jebakan: oli yang terbakar menghasilkan asap biru, bukan putih, dan pemakaian oli akan naik; pemakaian oli di sini tetap.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **E.** ✗ Jebakan: kekurangan udara menghasilkan asap hitam yang menguat saat beban naik, bukan asap putih tipis yang hilang setelah panas.

Jawaban: C.

No. 8 Kunci: A

Konsep: Tekanan kompresi turun bila salah satu dari tiga penyekat ruang bakar bocor: cincin piston, katup, atau paking kepala silinder. Tiap kebocoran punya tanda sendiri: cincin aus menimbulkan blow-by tebal, oli boros, dan asap biru; paking bocor menimbulkan air pendingin berkurang, gelembung di tangki ekspansi, atau oli putih susu. Solar tidak memengaruhi tekanan kompresi.

Langkah:

1. Hanya silinder 3 yang kompresinya turun (12 bar dari 30 bar); silinder lain normal, jadi masalahnya khusus silinder 3.
2. Cincin piston disingkirkan: blow-by tipis, oli tidak boros, tidak ada asap biru.
3. Paking kepala silinder disingkirkan: air tangki ekspansi tidak berkurang, tidak ada gelembung, oli tidak putih.
4. Injektor dan pompa injeksi memengaruhi solar, bukan tekanan kompresi; yang tersisa dari tiga penyekat adalah katup.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Penyekat yang tersisa setelah cincin dan paking disingkirkan adalah katup; suhu gas buang turun karena silinder 3 tidak dapat menyalakan solar.
• **B.** ✗ Jebakan: cincin aus juga menurunkan kompresi, tetapi akan disertai blow-by tebal, oli boros, dan asap biru; semuanya tidak ada.
• **C.** ✗ Jebakan: paking bocor menurunkan kompresi, tetapi akan membuat air pendingin berkurang atau oli putih; semuanya tidak ada.
• **D.** ✗ Jebakan: suhu gas buang silinder 3 yang turun cocok dengan injektor tersumbat, tetapi injektor tidak menurunkan tekanan kompresi yang diukur tanpa pembakaran.
• **E.** ✗ Jebakan: pompa injeksi yang lemah memengaruhi waktu dan jumlah solar, bukan tekanan udara yang termampatkan.

Jawaban: A.

No. 9 Kunci: E

Konsep: Catatan mesin hanya dapat dibandingkan pada kondisi yang sama (putaran dan beban). Suhu gas buang pada beban penuh tentu lebih tinggi daripada pada beban ringan. Kenaikan serempak yang masih berada dalam nilai normal untuk kondisi saat itu adalah wajar.

Langkah:

1. Kemarin 1.200 rpm tanpa beban berat; hari ini 1.500 rpm dengan beban berat: kondisinya berbeda.
2. Nilai hari ini 420 °C berada dalam rentang normal 400–440 °C untuk kondisi hari ini.
3. Selisih antarsilinder ≤ 5 °C, tekanan oli, suhu air, dan bunyi tidak berubah: tidak ada gejala pendukung.
4. Kesimpulan: wajar; bandingkan nanti dengan catatan yang dibuat pada 1.500 rpm dan beban yang sama.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: injektor yang menetes menaikkan satu silinder sendiri, bukan semua silinder serempak dalam rentang normal.
• **B.** ✗ Jebakan: alat ukur dapat salah, tetapi menuduhnya tanpa gejala atau bukti lain tidak dibenarkan; semua silinder naik wajar sesuai kondisi.
• **C.** ✗ Jebakan: udara kurang menaikkan semua silinder di atas normal dan disertai asap hitam; di sini nilai masih normal.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **D.** ✗ Jebakan: pembakaran terlambat menyimpang pada satu silinder; selisih antarsilinder hanya 5 °C.
• **E.** ✓ Putaran dan beban berbeda, nilai masih normal untuk kondisi hari ini, dan tidak ada gejala lain.

Jawaban: E.

No. 10 Kunci: D

Konsep: Kebutuhan total = kebutuhan perjalanan + cadangan. Kebutuhan perjalanan = solar berangkat + solar menangkap + solar pulang; tiap tahap dihitung dari waktu (jarak : kecepatan) dikali pemakaian mesin induk dan genset pada tahap itu. Cadangan persen diambil dari seluruh kebutuhan perjalanan lalu ditambahkan satu kali.

Langkah:
1. Berangkat: 108 : 9 = 12 jam; 12 × (36 + 5) = 492 liter.
2. Menangkap: 6 × 240 = 1.440 liter.
3. Pulang: 108 : 8 = 13,5 jam; 13,5 × (30 + 6) = 486 liter.
4. Kebutuhan perjalanan = 492 + 1.440 + 486 = 2.418 liter.
5. Cadangan 10% = 241,8 liter; kebutuhan total = 2.418 + 241,8 = 2.659,8 liter, sekitar 2.660 liter.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: 2.418 liter adalah kebutuhan perjalanan; cadangan 10% terlupa.
• **B.** ✗ Jebakan: 2.562 liter muncul bila cadangan 10% hanya dihitung dari solar menangkap (2.418 + 144), padahal cadangan diambil dari seluruh kebutuhan perjalanan.
• **C.** ✗ Jebakan: 2.600 liter muncul bila waktu pulang disamakan dengan waktu berangkat (12 jam, 9 knot): (492 + 1.440 + 432) × 1,1.
• **D.** ✓ Kebutuhan perjalanan 2.418 liter ditambah cadangan 10% (241,8 liter) menghasilkan sekitar 2.660 liter.
• **E.** ✗ Jebakan: 2.902 liter muncul bila cadangan dihitung dua kali (2.418 × 1,2).

Jawaban: D.

No. 11 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pemakaian solar nyata dapat lebih besar daripada hitungan karena lambung kotor, baling-baling kotor, angin dan arus, atau mesin kurang terawat. Karena itu angka pemakaian diambil dari catatan trip terakhir kapal itu sendiri dan dikoreksi dengan sounding. Solar per mil = solar : jarak.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: jarak dan kecepatan sama, tetapi solar berbeda (288 dan 348 liter), jadi solar tiap mil juga berbeda.
• **Pernyataan 2** ✓ Januari 288 : 96 = 3,0 L/mil; Agustus 348 : 96 ≈ 3,6 L/mil.
• **Pernyataan 3** ✓ Teritip dan lumut menambah hambatan sehingga daya dan solar yang dibutuhkan untuk kecepatan yang sama bertambah.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tambahannya 348 − 288 = 60 liter, bukan 120 liter.
• **Pernyataan 5** ✓ Pemakaian nyata bisa lebih besar daripada hitungan; angka terbaru kapal itu sendiri lebih jujur, dan sounding menunjukkan pemakaian sebenarnya.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 12 Kunci: B

Konsep: Sounding adalah tinggi cairan; isinya dibaca pada tabel kalibrasi tangki itu. Bila tinggi berada di antara dua baris, pakai perbandingan lurus (interpolasi): hitung tambahan liter tiap sentimeter di antara dua baris, lalu kalikan dengan selisih sentimeternya.

Langkah:
1. Baca pita: batas basah berada pada 64 cm (4 garis kecil di atas 60 cm).

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Di antara 60 cm (1.030 L) dan 70 cm (1.330 L): tiap cm = (1.330 − 1.030) : 10 = 30 liter.
3. Isi sekarang = 1.030 + 4 × 30 = 1.150 liter.
4. Isi pada 80 cm = 1.660 liter (langsung dari tabel); dipindahkan = 1.660 − 1.150 = 510 liter.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 1.660 − 1.330 memakai baris 70 cm, padahal solar baru setinggi 64 cm.
• **B.** ✓ Isi sekarang 1.150 L (interpolasi 64 cm), target 1.660 L: selisihnya 510 liter.
• **C.** ✗ Jebakan: 528 = 16 cm × 33 L/cm; angka 33 L/cm berasal dari antara 70 dan 80 cm, bukan 60 dan 70 cm.
• **D.** ✗ Jebakan: 1.660 − 1.030 memakai baris 60 cm tanpa menghitung tambahan 4 cm.
• **E.** ✗ Jebakan: 1.150 liter adalah isi tangki sekarang, bukan yang harus ditambahkan.

Jawaban: B.

No. 13 Kunci: A

Konsep: Daya nyata genset (kW) = daya semu (kVA) × faktor daya. Batas kerja = persentase yang ditetapkan × daya nyata. Beban tambahan yang masih boleh = batas kerja − beban yang sedang menyala (dibaca pada kW meter).

Langkah:

1. Daya nyata genset = 37,5 kVA × 0,8 = 30 kW.
2. Batas kerja = 80% × 30 kW = 24 kW.
3. Beban sekarang pada kW meter = 20 kW (jarum pada angka 20).
4. Beban tambahan terbesar = 24 − 20 = 4 kW.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Batas kerja 24 kW dikurangi beban sekarang 20 kW.
• **B.** ✗ Jebakan: 6 kW = 20% × 30 kW; sisa 20% dari kapasitas diambil tanpa memperhitungkan beban yang sedang menyala.
• **C.** ✗ Jebakan: 10 kW = 30 − 20; batas 80% terlupa (atau 80% diambil dari 37,5 kVA tanpa faktor daya).
• **D.** ✗ Jebakan: 17,5 kW = 37,5 − 20; kVA dipakai seolah-olah kW dan batas 80% terlupa.
• **E.** ✗ Jebakan: 24 kW adalah batas kerja total, bukan sisa setelah beban sekarang 20 kW.

Jawaban: A.

No. 14 Kunci: C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Gejala starter menunjuk letak gangguan: tidak ada bunyi = arus tidak sampai ke solenoid (saklar aki, sekring, kabel, tombol); satu klik = solenoid bekerja tetapi arus besar kurang (aki lemah, sambungan, starter); berputar cepat tetapi mesin tak menyala = masalah bahan bakar atau udara. Periksa dari yang termudah dan terbanyak penyebabnya.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: starter yang rusak umumnya masih menimbulkan bunyi klik dari solenoid; membongkar starter adalah langkah terakhir.

• **Pernyataan 2 ✗** Jebakan: starter bahkan belum berputar; masalah bahan bakar baru dicurigai bila starter berputar kencang tetapi mesin tidak menyala.

• **Pernyataan 3 ✓** Solenoid tidak mendapat arus: penyebabnya saklar aki mati, sekring putus, kabel lepas, atau tombol rusak.

• **Pernyataan 4 ✓** Satu klik berarti solenoid bekerja tetapi arus besar tidak cukup sampai ke motor starter.

• **Pernyataan 5 ✓** Pemeriksaan sambungan murah, cepat, dan penyebab terbanyak di kapal yang lembap oleh air laut; saklar aki dimatikan lebih dulu demi keselamatan.

Jawaban: pernyataan 3, 4, 5.

No. 15 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Gejala saringan solar buntu: tenaga turun perlahan dan mesin tidak dapat mencapai putaran tinggi. Gejala ventilasi tangki tersumbat: mesin kehilangan tenaga bertahap sampai mati dan hidup lagi sebentar setelah tutup pengisi dilonggarkan. Setelah saringan diganti, udara dibuang dengan bleeding.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Gejala saringan buntu: tenaga turun perlahan dan mesin tidak dapat mencapai putaran tinggi; saringan juga sudah lewat jadwal.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Penggantian saringan memasukkan udara ke pipa bahan bakar; udara menghalangi aliran solar sehingga harus dikeluarkan.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Ventilasi tersumbat memberi gejala berbeda: mesin membaik sesaat saat tutup dilonggarkan dan terdengar desis udara; keduanya tidak terjadi.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 16 Kunci: E

Konsep: Pada pendingin tidak langsung, termostat menutup saat mesin dingin (air lewat jalur pintas) dan membuka saat panas untuk mengalirkan air ke penukar panas. Termostat yang macet tertutup membuat air panas tetap berputar lewat jalur pintas: mesin panas, tetapi pipa ke penukar panas dan air laut buangan tetap dingin. Pembuktian dilakukan dengan membandingkan angka dan keadaan komponen.

Langkah:

1. Sisi air laut: vakum hisap dan tekanan buang normal, jadi saringan, sea chest, dan impeller baik.
2. Jumlah air (tangki penuh), sabuk kencang, dan beban normal tersingkir.
3. Pipa menuju penukar panas dingin dan air laut keluar tidak hangat: penukar panas tidak menerima air panas, sedangkan jalur pintas dan blok panas.
4. Air panas tidak diteruskan ke penukar panas: termostat macet dalam keadaan tertutup.

Analisis setiap opsi:

• **A. ✗** Jebakan: saringan tersumbat membuat vakum hisap tinggi; vakum di sini normal.

• **B. ✗** Jebakan: impeller aus membuat tekanan buang rendah; tekanan buang di sini normal.

• **C. ✗** Jebakan: penukar panas berkerak membuat pipa masuknya panas dan air laut keluar ikut hangat; di sini pipa dingin.

• **D. ✗** Jebakan: sabuk slip menghentikan sirkulasi air tawar; sabuk di sini kencang, dan jalur pintas panas menunjukkan air beredar.

• **E. ✓** Air panas tertahan di jalur pintas sehingga penukar panas tidak mendapat panas untuk dilepas.

Jawaban: E.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 17 Kunci: C

Konsep: Beban genset diperiksa lewat ampere atau kW, bukan lewat tegangan: AVR menjaga tegangan tetap normal walaupun genset berat. Daya nyata tiga fasa $P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi$. Kapasitas (kW) = kVA × faktor daya; batas kerja = persentase yang ditetapkan × kapasitas.

Langkah:
1. Kapasitas = 50 × 0,8 = 40 kW; batas kerja = 75% × 40 = 30 kW.
2. Beban = 1,73 × 380 × 62 × 0,8 ≈ 32.607 W ≈ 32,6 kW.
3. Bandingkan: 32,6 > 30 (melebihi batas kerja) tetapi 32,6 < 40 (belum melebihi kapasitas).
4. Arus pengenal = 50.000 : (1,73 × 380) ≈ 76 A; 75% dari 76 A = 57 A, jadi 62 A juga di atas batas.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: tegangan normal tidak membuktikan beban aman karena AVR menjaga tegangan walau genset berat.
• **B.** ✗ Jebakan: 62 A memang di bawah 76 A, tetapi batas kerja 75% setara 57 A sehingga 62 A melampauinya.
• **C.** ✓ Beban 32,6 kW melebihi batas kerja 30 kW, belum melebihi kapasitas 40 kW; beban dikurangi atau dijadwalkan.
• **D.** ✗ Jebakan: bila cos φ terlupa, daya tampak 40,8 kW (melebihi 40 kW); dengan cos φ, beban hanya 32,6 kW.
• **E.** ✗ Jebakan: 32,6 kW memang di bawah 40 kW, tetapi batas yang ditetapkan KKM adalah 75% dari kapasitas, yaitu 30 kW.

Jawaban: C.

No. 18 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Mesin kemudi hidrolik bergantung pada pompa; bila pompa bermotor listrik, kemudi bergantung genset. Kemudi darurat dioperasikan dari ruang kemudi atas perintah anjungan lewat telepon atau awak penghubung, dan kapal diamankan dengan mengurangi kecepatan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Pompa kemudi bermotor listrik; mesin induk hidup tidak membuat kemudi bekerja saat listrik padam.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Orang di ruang kemudi tidak melihat arah kapal, sehingga perintah datang dari anjungan.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Kapal yang bergerak tanpa kemudi yang dapat diandalkan dapat menabrak; kecepatan dikurangi dan keadaan sekitar diawasi.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 19 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Setelah blackout: periksa penyebab cepat (jangan menghidupkan listrik pada hubung pendek), hidupkan genset cadangan dan pastikan tegangan serta frekuensi normal, hubungkan listrik, hidupkan beban penting satu per satu (kemudi dan navigasi, pompa bilga, baru yang lain), lalu periksa bilga, uji kemudi, dan catat.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Menghidupkan listrik kembali pada gangguan yang belum ditemukan, misalnya hubung pendek, memperburuk keadaan.
• **Pernyataan 2** ✓ Kemudi dan pompa bilga adalah beban keselamatan; menghidupkan satu per satu mencegah lonjakan arus start yang dapat mematikan genset lagi.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: lonjakan arus start serentak dapat membuat genset 2 mati lagi.
• **Pernyataan 4** ✓ Air mungkin bertambah selama pompa mati, dan kemudi perlu dibuktikan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

berfungsi sebelum kapal dipercayakan kepadanya.

• **Pernyataan 5 ✗** Jebakan: pekerjaan tidak boleh didahulukan daripada kemudi dan pompa bilga yang menyangkut keselamatan kapal.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 20 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Batas kerja genset = persentase yang ditetapkan × daya nyata. Beban total dibandingkan dengan batas kerja, bukan dengan kapasitas penuh. Bila beban melebihi batas ada tiga jalan: tidak menyalakan peralatan tertentu bersamaan, menjalankan genset kedua secara paralel, atau mengganti genset dengan yang lebih besar. Genset yang menanggung sisa beban setelah genset lain mati juga harus diuji terhadap batas kerjanya.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✓** Batas kerja = 80% × 24 = 19,2 kW; beban total 2,0 + 9,5 + 4,5 + 5,5 + 1,5 = 23,0 kW > 19,2 kW.

• **Pernyataan 2 ✗** Jebakan: yang menentukan adalah batas kerja 80% (19,2 kW), bukan kapasitas penuh.

• **Pernyataan 3 ✗** Jebakan: 23,0 kW tetap melebihi batas kerja 19,2 kW; beban perlu dikurangi lebih dulu agar genset sisanya tidak terputus.

• **Pernyataan 4 ✓** Dua genset berbagi beban: 23,0 : 2 = 11,5 kW tiap genset.

• **Pernyataan 5 ✓** Beban tanpa penggiling es = 23,0 − 5,5 = 17,5 kW, di bawah batas kerja 19,2 kW; penjadwalan adalah salah satu jalan mengatasi kelebihan beban.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 21 Kunci: D

Konsep: Mesin pendingin dibaca dari tekanan hisap, tekanan buang, dan kaca intip. Kompresor lemah (katup bocor): gas tidak termampatkan baik sehingga tekanan hisap naik, tekanan buang rendah, dan suhu palka tidak turun walau kompresor berputar. Refrigeran kurang: kedua tekanan rendah dan kaca bergelembung. Kondensor kotor: tekanan buang tinggi. Katup ekspansi atau filter tersumbat: tekanan hisap sangat rendah.

Langkah:

1. Tekanan hisap 3,6 bar, di atas rentang normal 1,8–2,6 bar.
2. Tekanan buang 9 bar, di bawah rentang normal 14–17 bar.
3. Kaca intip jernih; evaporator bersih, kipas, dan air laut kondensor baik: refrigeran cukup, es dan kondensor tersingkir.
4. Pola hisap tinggi dan buang rendah dengan kaca jernih menunjuk kompresor.

Analisis setiap opsi:

• **A. ✗** Jebakan: refrigeran kurang membuat tekanan hisap rendah dan kaca bergelembung; di sini tekanan hisap tinggi dan kaca jernih.

• **B. ✗** Jebakan: kondensor kotor membuat tekanan buang tinggi; tekanan buang di sini rendah, dan saringan serta pompa air laut sudah baik.

• **C. ✗** Jebakan: bunga es sudah disingkirkan oleh data kasus (evaporator bersih, pencairan sesuai jadwal).

• **D. ✓** Pola tekanan hisap naik dan tekanan buang rendah dengan kaca intip jernih adalah ciri kompresor lemah.

• **E. ✗** Jebakan: penyumbatan membuat tekanan hisap sangat rendah dan kaca intip bergelembung atau kosong, bukan tinggi dan jernih.

Jawaban: D.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 22 Kunci: D

Konsep: Sambungan seri menjumlahkan tegangan dan kapasitas tetap; sambungan paralel menjumlahkan kapasitas dan tegangan tetap. Pada gabungan, tiap kelompok seri dihitung dahulu, lalu kelompok-kelompok itu yang diparalel.

Langkah:

1. Telusuri gambar: tiap baris berisi dua aki yang diseri (kutub − aki pertama ke kutub + aki kedua): 12 + 12 = 24 V, kapasitas tetap 80 Ah.
2. Ada tiga baris, dan kutub + semua baris dihubungkan bersama serta kutub − semua baris dihubungkan bersama: tiga baris diparalel.
3. Tegangan tetap 24 V; kapasitas = 3 × 80 = 240 Ah.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 12 V dan 480 Ah akan terjadi bila keenam aki diparalel semuanya.
- **B.** ✗ Jebakan: 24 V benar, tetapi 80 Ah hanya kapasitas satu baris; tiga baris diparalel menjumlahkan kapasitas.
- **C.** ✗ Jebakan: 72 V dan 80 Ah akan terjadi bila keenam aki diseri semuanya.
- **D.** ✓ Tiga baris (masing-masing dua aki seri) diparalel: 24 V dan 240 Ah.
- **E.** ✗ Jebakan: menjumlahkan tegangan dan kapasitas seluruh aki sekaligus tidak mungkin terjadi pada satu rangkaian.

Jawaban: D.

No. 23 Kunci: A

Konsep: Pada genset, frekuensi ditentukan oleh putaran (dijaga governor) dan tegangan ditentukan oleh arus eksitasi (dijaga AVR). Bila frekuensi stabil tetapi tegangan naik-turun, curigai AVR, eksitasi, atau sambungan yang longgar; bila frekuensi ikut naik-turun, penyebabnya ada pada mesin penggerak.

Langkah:

1. Frekuensi stabil 50 Hz dan putaran tetap 1.500 rpm: mesin penggerak dan governor bekerja baik.
2. Beban 40% dan tidak berubah, asap normal, solar lancar: bukan kelebihan beban, udara kurang, atau bahan bakar tersendat.
3. Yang tersisa untuk tegangan naik-turun: AVR, eksitasi, dan sambungan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Tegangan diatur AVR lewat arus eksitasi; sambungan longgar juga membuat tegangan naik-turun.
- **B.** ✗ Jebakan: governor menjaga putaran dan frekuensi, bukan tegangan; frekuensi di sini stabil.
- **C.** ✗ Jebakan: udara kurang membuat asap hitam dan putaran turun; asap normal dan putaran tetap.
- **D.** ✗ Jebakan: kelebihan beban menurunkan putaran dan frekuensi; beban hanya 40% dan tidak berubah.
- **E.** ✗ Jebakan: bahan bakar tersendat membuat putaran, dan karena itu frekuensi, naik-turun; frekuensi di sini stabil.

Jawaban: A.

No. 24 Kunci: B

Konsep: Motor tiga fasa berputar terbalik bila dua kabel fasa tertukar, misalnya sesudah perbaikan listrik; impeller yang berputar terbalik hampir tidak memompa. Arah putar diperiksa dengan membandingkannya dengan panah pada rumah pompa. Memperbaikinya dilakukan orang yang kompeten setelah isolasi energi.

Langkah:

1. Rumah terisi, hisap terbuka, saringan bersih, tidak ada udara masuk: penyebab umum lain tersingkir.
2. Arah putar kipas motor berlawanan dengan panah di rumah pompa; masalah muncul sesudah

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

perbaikan kabel.
3. Perbaikannya menukar dua dari tiga kabel fasa, setelah pompa dimatikan dan diisolasi.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: rumah pompa sudah terisi sampai meluap tanpa gelembung; memancing ulang tidak mengubah arah putar.
• **B.** ✓ Arah putar yang berlawanan dengan panah dikoreksi dengan menukar dua kabel fasa oleh orang kompeten setelah isolasi.
• **C.** ✗ Jebakan: impeller aus memang membuat pompa lemah, tetapi bukti arah putar terbalik sesudah perbaikan kabel lebih langsung.
• **D.** ✗ Jebakan: sambungan hisap kering tanpa desis berarti tidak ada udara masuk; mengganti paking tidak perlu.
• **E.** ✗ Jebakan: saringan sudah bersih; membongkar saringan dan katup kaki tidak menyelesaikan arah putar terbalik.

Jawaban: B.

No. 25 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penelusuran gangguan mengikuti urutan gejala, kemungkinan, bukti, tindakan; ubah satu hal pada satu waktu lalu uji ulang; ingat penyebab bisa lebih dari satu; catat gejala, angka, dan tindakan. Menukar suku cadang tanpa bukti adalah kebiasaan buruk.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Mengubah satu hal pada satu waktu membuat penyebab dapat diketahui; mengubah banyak hal sekaligus menyembunyikannya sehingga masalah dapat kembali.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: urutan penggantian tidak membuktikan penyebab; ketiganya diubah dalam 20 menit tanpa pengujian di antaranya.
• **Pernyataan 3** ✓ Itulah urutan gejala, kemungkinan, bukti, tindakan; satu perubahan lalu uji ulang.
• **Pernyataan 4** ✓ Catatan yang rinci membantu jaga berikutnya dan perawatan terencana; tulisan "sudah diperbaiki" tidak dapat ditelusuri.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: menukar suku cadang tanpa bukti membuang waktu dan suku cadang, serta dapat menimbulkan gangguan baru.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: A

Konsep: GM = KM − KG. Pemakaian solar dan air tawar dari tangki dasar mengurangi berat di bawah dan membuat tangki tidak penuh (permukaan bebas), sedangkan muatan di geladak menambah berat di atas; KG naik dan GM efektif turun, sehingga oleng menjadi lambat.

Langkah:
1. Solar dan air di tangki dasar berkurang → berat di bawah berkurang, tangki menjadi setengah kosong.
2. Peti ikan di geladak → berat di atas bertambah.
3. KG naik (ditambah pengaruh permukaan bebas) → GM turun → oleng lambat.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Menjelaskan semua perubahan berat dan akibatnya pada GM.
• **B.** ✗ Jebakan: kapal memang lebih ringan, tetapi letak beratnya yang menentukan; berat di bawah yang hilang menaikkan KG.
• **C.** ✗ Konsep terbalik: oleng lambat menandakan GM kecil, bukan kapal kaku.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **D.** ✗ Jebakan: air lelehan es sudah dipompa keluar sehingga tidak lagi menimbulkan permukaan bebas.
• **E.** ✗ Oleng lambat menunjukkan GM kecil.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Mutu ikan segar dinilai dari mata, insang, tekstur, dan bau. Syarat "setiap ciri paling rendah 7" berarti satu nilai di bawah 7 sudah membuat kelompok ditolak. Tumpukan terlalu tinggi merusak tekstur; kekurangan es menurunkan semua ciri kesegaran.

Langkah:
1. K1: semua 8 → diterima.
2. K2: tekstur 5 < 7 → ditolak; penyebab: ditumpuk 1,5 m.
3. K3: mata, insang, bau 6 → ditolak; penyebab: es habis.
4. K4: semua ≥ 7 → diterima.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: syaratnya "paling rendah 7" (boleh tepat 7), sehingga K4 juga diterima.
• **B.** ✓ Keputusan dan penyebabnya sesuai tabel.
• **C.** ✗ Jebakan: syarat berlaku untuk setiap ciri, bukan rata-rata.
• **D.** ✗ Jebakan: kelompok yang diterima benar, tetapi penyebab turunnya mutu K3 adalah es habis, bukan tumpukan.
• **E.** ✗ Syarat berlaku untuk setiap ciri, bukan salah satu ciri.

Jawaban: B.

No. 3 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: UNCLOS 1982 mengakui Indonesia sebagai negara kepulauan: perairan di sisi dalam garis pangkal kepulauan berada di bawah kedaulatan Indonesia. Kapal asing mempunyai hak lintas melalui ALKI yang ditetapkan, tetapi kegiatan lain (menangkap ikan, riset) memerlukan izin Indonesia.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: tujuan ilmiah tidak menghapus kewajiban izin; penelitian di perairan Indonesia memerlukan izin Indonesia.
• **Pernyataan 2** ✓ Perairan kepulauan berada di bawah kedaulatan negara kepulauan.
• **Pernyataan 3** ✗ Izin penangkapan tetap diperlukan di semua wilayah pengelolaan perikanan Indonesia.
• **Pernyataan 4** ✓ Hak lintas alur laut kepulauan diberikan kepada kapal asing untuk melintas terus-menerus.
• **Pernyataan 5** ✗ Hak di ALKI hanya untuk melintas, bukan untuk berhenti dan menangkap ikan.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 4 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kebakaran minyak goreng dipadamkan dengan memutus bahan bakar (katup gas) dan oksigen (selimut api, APAR kimia basah). Air tidak boleh dipakai karena menyebabkan minyak terbakar memercik.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Sumber gas dihentikan dan api kehabisan oksigen.
• **Pernyataan 2** ✗ Air yang mengenai minyak panas langsung menguap dan memercikkan minyak terbakar ke sekeliling.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: tampak menjauhkan api, tetapi minyak terbakar dapat tumpah dan melukai Iwan.
• **Pernyataan 4** ✓ APAR kimia basah dirancang untuk minyak goreng: mendinginkan dan menutup permukaan minyak.
• **Pernyataan 5** ✓ Api kecil dapat membesar; anjungan perlu tahu untuk menyiapkan bantuan.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 5 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: CCRF mendorong pengelolaan perikanan yang menjaga keberlanjutan: perlindungan masa/lokasi pemijahan, pengendalian jumlah kapal dan upaya penangkapan, serta larangan cara tangkap yang merusak.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Ikan yang sedang memijah dilindungi agar stok pulih.
• **Pernyataan 2 → Salah.** CCRF justru mendorong pengendalian jumlah upaya penangkapan agar tidak melebihi daya pulih stok ikan.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Cara ini tidak selektif dan merusak habitat.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 6 Kunci: E

Konsep: Perjanjian kerja laut mengikat kedua pihak sesuai isinya. Perubahan masa kerja harus disepakati awak dan pemilik/operator kapal. Bila masa perjanjian berakhir dan awak tidak memperpanjang, ia berhak dipulangkan sesuai butir pemulangan.

Langkah:
1. Masa berlaku PKL berakhir 30 Juni 2027.
2. Perpanjangan sampai 31 Juli mengubah isi perjanjian → perlu persetujuan Andi.
3. Bila Andi menolak, butir pemulangan berlaku: ia dipulangkan atas biaya pemilik.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: nakhoda berwenang atas pelayaran, tetapi masa kerja awak ditentukan perjanjian kerja, bukan pengumuman sepihak.
• **B.** ✗ Jebakan: masa kerjanya memang habis, tetapi di tengah laut ia tetap bertugas demi keselamatan sampai dapat dipulangkan.
• **C.** ✗ Andi tidak pulang lebih dulu; perjanjiannya memang berakhir 30 Juni, dan pemulangan menjadi hak dalam PKL.
• **D.** ✗ Gaji yang sama tidak membuat perjanjian berubah tanpa persetujuan.
• **E.** ✓ Sesuai butir masa berlaku dan pemulangan dalam PKL.

Jawaban: E.

No. 7 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Serah terima jaga mesin memuat keadaan mesin yang menyimpang, pekerjaan yang dilakukan dan perlu dipantau, keadaan tangki, serta perintah/rencana dari anjungan yang akan dijalankan penjaga berikutnya.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: pekerjaan yang selesai (misalnya saringan baru) masih perlu dipantau hasilnya.
• **Pernyataan 2** ✓ Tomo perlu tahu genset 1 tidak siap dan masih harus diperiksa.
• **Pernyataan 3** ✓ Setelah penggantian saringan dapat terjadi udara palsu atau kebocoran.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 4** ✗ Waktu pengisian terakhir menentukan kapan tangki harus diisi lagi.
• **Pernyataan 5** ✓ Perintah itu jatuh pada jaga Tomo.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 8 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Alat tangkap disimpan bersih dan kering, terlindung dari kelembapan, binatang pengerat, sinar matahari langsung, dan bahan kimia/bahan bakar; bagian logam diberi pelindung karat.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Alat yang disimpan basah dan tertutup rapat akan berjamur dan berkarat.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Terlindung dari lembap, tikus, dan bahan bakar yang merusak serat.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Mencegah karat selama penyimpanan.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 9 Kunci: C

Konsep: Masuk ruang tertutup (tangki) memerlukan: ventilasi terus-menerus, pengukuran oksigen dan gas mudah terbakar sebelum dan selama bekerja, penjaga di luar dengan alat komunikasi, tali pengaman, dan lampu kedap ledakan.

Langkah:
1. Tangki bekas solar dapat berisi uap mudah terbakar dan kekurangan oksigen.
2. Ventilasi + pengukuran memastikan udara aman.
3. Penjaga di luar memegang tali dan HT untuk menarik Jefri bila terjadi sesuatu.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: ventilasi benar, tetapi tanpa pengukuran tidak diketahui apakah oksigen dan uap solar sudah aman.
• **B.** ✗ Jebakan: pengukuran di mulut lubang belum mewakili udara di dasar tangki, dan tanpa penjaga tidak ada yang menolong bila Jefri pingsan.
• **C.** ✓ Ventilasi, pengukuran, dan pengawasan dari luar terpenuhi.
• **D.** ✗ Masker debu tidak melindungi dari kekurangan oksigen, dan lampu biasa dapat memicu uap mudah terbakar.
• **E.** ✗ Jebakan: pengukuran awal benar, tetapi udara dapat memburuk saat endapan diaduk sehingga ventilasi harus terus menyala.

Jawaban: C.

No. 10 Kunci: C

Konsep: Tabung gas disimpan tegak, diikat, di tempat terbuka berventilasi dan terlindung dari panas, jauh dari sumber api; oksigen dijauhkan dari oli dan minyak. Barang berat (drum) diikat dan ditempatkan rendah agar tidak bergeser dan tidak menaikkan titik berat.

Langkah:
1. Gas yang bocor di ruang tertutup dan panas (kamar mesin, dapur) dapat terbakar atau meledak.
2. Tabung → tegak, diikat, di geladak terbuka yang terlindung.
3. Drum oli → diikat, di tempat rendah, terpisah dari tabung oksigen.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: LPG sudah benar, tetapi tabung oksigen–asetilen di kamar mesin yang panas dan berminyak dapat bocor dan tersulut.
• **B.** ✗ Jebakan: dibaringkan memang tidak jatuh, tetapi tabung gas harus tegak dan dapur memiliki sumber api.
• **C.** ✓ Ventilasi baik, jauh dari api, terikat, dan drum berat di bawah.
• **D.** ✗ Oksigen bertekanan yang mengenai oli dapat menyala sendiri.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **E.** ✗ Jebakan: diikat itu benar, tetapi oksigen didekatkan dengan oli dan drum berat ditempatkan tinggi.

Jawaban: C.

No. 11 Kunci: D

Konsep: Oli bekas dan saringan oli bekas adalah limbah berminyak. Limbah ini disimpan di kapal dalam wadah tertutup lalu diserahkan ke fasilitas penampungan di pelabuhan; tidak dibuang ke laut, tidak dimasukkan ke bilga, dan tidak dicampur ke bahan bakar.

Langkah:

1. Oli bekas mengandung kotoran, logam aus, dan aditif.
2. Dicampur ke solar → merusak saringan, pompa injeksi, dan injektor.
3. Dimasukkan ke bilga → menambah beban pemisah air dan berisiko terbuang ke laut.
4. Penanganan yang benar: simpan tertutup, serahkan di darat.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: oli bekas memang dapat terbakar, tetapi kotoran dan aditifnya merusak sistem bahan bakar.
• **B.** ✗ Jebakan: pemisah air berminyak dirancang untuk air bilga, bukan untuk ratusan liter oli.
• **C.** ✗ Jebakan: sisa makanan memang boleh dibuang di laut lepas, tetapi saringan berminyak dan plastik tidak.
• **D.** ✓ Limbah berminyak disimpan aman dan diserahkan ke fasilitas penampungan.
• **E.** ✗ Jebakan: tampak dimanfaatkan, tetapi oli di geladak terbilas air dan ombak ke laut.

Jawaban: D.

No. 12 Kunci: B

Konsep: Pada orang jatuh ke laut: lempar pelampung (berlampu pada malam hari) ke dekat korban secepatnya, beri tanda, dan seseorang terus menunjuk posisi korban agar tidak hilang dari pandangan sampai korban diangkat.

Langkah:

1. Rendy paling dekat dengan pelampung dan sisi korban jatuh.
2. Pelampung berlampu membuat korban terapung dan mudah dilihat.
3. Menunjuk terus menjaga korban tetap terlihat oleh anjungan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: anjungan sudah tahu (isyarat sudah dibunyikan); menelepon dulu menunda pelampung sampai ke korban.
• **B.** ✓ Pelampung secepatnya dan korban tetap terlihat.
• **C.** ✗ Jebakan: mesin memang harus berhenti, tetapi masinis jaga di kamar mesin sudah menerima perintah itu.
• **D.** ✗ Korban jatuh dari sisi kanan.
• **E.** ✗ Keadaan darurat tidak menunggu laporan berjenjang; isyarat sudah dibunyikan anjungan.

Jawaban: B.

No. 13 Kunci: D

Konsep: IUU fishing mencakup penangkapan yang tidak dilaporkan (unreported), yaitu hasil tangkapan yang tidak dicatat atau dilaporkan dengan benar, termasuk yang dipindahkan di laut agar tidak tercatat.

Langkah:

1. Sebagian hasil tidak dicatat di log book → tidak dilaporkan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Ikan dipindahkan di laut di luar pengawasan pelabuhan.
3. Kedua hal itu termasuk IUU fishing, berapa pun jumlahnya dan siapa pun pembelinya.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pencatatan sebagian tidak menghapus bagian yang sengaja tidak dilaporkan.
- **B.** ✗ Jebakan: menjual memang hak pemilik, tetapi hasil tangkapan tetap wajib dilaporkan.
- **C.** ✗ Tidak ada batas "separuh"; setiap hasil yang tidak dilaporkan adalah pelanggaran.
- **D.** ✓ Hasil tangkapan disembunyikan dari pencatatan dan dialihkan di laut.
- **E.** ✗ Jebakan: pelanggarannya ada pada tidak dilaporkan, bukan pada kebangsaan pembeli.

Jawaban: D.

No. 14 Kunci: A

Konsep: Kewajiban memberi pertolongan berlaku sepanjang tidak membahayakan kapal sendiri. Bila tidak dapat mendatangi lokasi dengan aman, kapal tetap membantu dengan meneruskan panggilan bahaya (MAYDAY RELAY) kepada stasiun pantai dan kapal lain yang lebih mampu, serta terus memantau radio.

Langkah:

1. Gelombang 3,5–4 m > batas aman 2,5 m → mendatangi lokasi membahayakan kapal sendiri.
2. Stasiun pantai belum menjawab → MAYDAY mungkin belum diterima pihak SAR.
3. Bantuan yang aman: meneruskan MAYDAY ke stasiun pantai dan kapal besar yang lebih mampu.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Bantuan nyata tanpa membahayakan kapal sendiri.
- **B.** ✗ Jebakan: kewajiban menolong dibatasi oleh keselamatan kapal sendiri.
- **C.** ✗ Kapal kecil pun dapat membantu, misalnya meneruskan panggilan bahaya.
- **D.** ✗ Jebakan: menunggu justru membuang waktu ketika MAYDAY belum diterima pihak SAR.
- **E.** ✗ Jebakan: kecepatan rendah tidak membuat gelombang 4 m aman bagi kapal 6 GT.

Jawaban: A.

No. 15 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Sistem RSW mendinginkan ikan dalam air laut bersih yang didinginkan (−1 sampai 0 °C). Perbandingan ikan dan air, sirkulasi yang lancar, dan pemantauan suhu menentukan ikan dingin merata dan bermutu baik.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Air kotor membawa bakteri yang mempercepat pembusukan.
- **Pernyataan 2** ✗ Tanpa sirkulasi, suhu air tidak merata dan ada bagian yang lebih hangat.
- **Pernyataan 3** ✓ Pencatatan menunjukkan apakah suhu tetap −1 sampai 0 °C.
- **Pernyataan 4** ✗ Perbandingan dilanggar → air tidak cukup mendinginkan dan ikan tertekan.
- **Pernyataan 5** ✓ Saringan tersumbat menghentikan sirkulasi.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 16 Kunci: E

Konsep: Lambung ramping (perbandingan panjang : lebar besar, haluan berbentuk V) memudahkan kapal melaju cepat. Lambung yang lebih lebar memberi stabilitas dan ruang muat besar, cocok untuk kapal yang menarik jaring berat seperti pukat cincin.

Langkah:

1. Kapal A butuh kecepatan → lambung ramping, bentuk V.
2. Kapal B butuh stabilitas dan ruang muat → lambung lebih lebar.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Kapal B akan kurang stabil saat menarik jaring berat.
• **B.** ✗ Kebutuhan kedua kapal tertukar.
• **C.** ✗ Kapal A menjadi lambat mengejar cakalang.
• **D.** ✗ Jebakan: lambung lebar memang tahan gelombang, tetapi kapal A butuh kecepatan dan kapal B butuh stabilitas.
• **E.** ✓ Sesuai kebutuhan kecepatan kapal A dan stabilitas serta ruang muat kapal B.

Jawaban: E.

No. 17 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tangki yang tidak penuh, terutama yang lebar, menimbulkan permukaan bebas yang menurunkan stabilitas efektif. Tangki RSW dijaga penuh (ditekan penuh) atau kosong saat berlayar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Air setengah tangki selebar kapal dapat berpindah ke sisi yang rendah saat oleng.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: lebih ringan, tetapi air yang bergerak bebas menurunkan stabilitas lebih besar daripada berat tambahannya.
• **Pernyataan 3** ✓ Tangki penuh atau kosong tidak memiliki permukaan bebas.
• **Pernyataan 4** ✓ Cairan yang memenuhi tangki tidak dapat berpindah.
• **Pernyataan 5** ✗ Kecepatan tidak menghilangkan gerakan air di dalam tangki saat oleng.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 18 Kunci: B

Konsep: Log book penangkapan ikan mencatat posisi, waktu, alat, dan hasil tangkapan setiap hari dengan benar. Data yang terlewat dilengkapi dari catatan yang sah (GPS, buku timbang), bukan dikarang. Log book diserahkan sebelum SPB berikutnya diterbitkan.

Langkah:

1. Hari 3: tidak ada penangkapan → dicatat tidak menangkap beserta alasannya.
2. Hari 4: ada data sah (posisi GPS, 300 kg di buku timbang) → dipakai untuk mengisi.
3. Hari lain sudah tercatat.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: tampak lengkap, tetapi angka rata-rata adalah data karangan; hari 3 bahkan tidak ada penangkapan.
• **B.** ✓ Memakai data yang benar-benar ada.
• **C.** ✗ Data hari 4 tersedia dan wajib dicatat; mengosongkan membuat laporan tidak benar.
• **D.** ✗ Jebakan: jumlah total sama, tetapi posisi dan waktu tangkap menjadi salah.
• **E.** ✗ Jebakan: ingatan tidak akurat padahal data GPS dan buku timbang tersedia; hari 3 juga tidak ada penangkapan.

Jawaban: B.

No. 19 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penempatan hasil tangkapan memengaruhi trim. Trim haluan yang besar mengangkat buritan sehingga baling-baling dapat kurang terbenam (putaran melonjak, mesin dan poros terbebani tiba-tiba) dan haluan mudah kemasukan air. Muatan diatur agar trim wajar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: lonjakan memang berhubungan dengan pengatur putaran, tetapi penyebabnya beban baling-baling yang hilang saat buritan terangkat.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 2** ✓ Buritan terangkat di gelombang → baling-baling berputar di udara/air berbuih.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: menaikkan putaran justru memperbesar lonjakan dan risiko putaran berlebih.
• **Pernyataan 4** ✓ Haluan yang dalam mengurangi lambung timbul di depan.
• **Pernyataan 5** ✓ Berat di belakang mengimbangi beban palka depan.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 20 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Beban baling-baling yang naik tiba-tiba (terlilit tali/jaring) membuat putaran turun pada posisi tuas yang sama, suhu gas buang naik, dan getaran muncul bila lilitan tidak seimbang. Mesin dihentikan dan baling-baling dibersihkan sebelum dioperasikan lagi.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Beban naik → putaran turun dan suhu gas buang naik; lilitan tidak seimbang → getaran.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Memaksa mesin dapat merusak sil poros, bantalan, dan gearbox.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: belum ada tanda kerusakan, tetapi beban dan getaran dari baling-baling tetap diteruskan ke poros, sil, bantalan, dan gearbox.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 21 Kunci: C

Konsep: Tabel kalibrasi mengubah tinggi sounding menjadi volume. Pemakaian per hari = selisih volume : jumlah hari. Sisa hari = (isi sekarang − batas cadangan) : pemakaian per hari, dibulatkan ke bawah.

Langkah:
1. Senin 2.700 L, Rabu 2.050 L → terpakai 650 L dalam 2 hari → 325 L/hari.
2. Boleh dipakai = 2.050 − 1.050 = 1.000 L.
3. 1.000 : 325 = 3,08 → 3 hari penuh.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: 650 L dianggap pemakaian per hari (1.000 : 650 = 1,5).
• **B.** ✗ Jebakan: salah baca baris 60 cm sebagai isi Rabu (1.700 − 1.050 = 650 → 2 hari).
• **C.** ✓ 1.000 : 325 = 3,08 → 3 hari.
• **D.** ✗ Jebakan: 3,08 dibulatkan ke atas.
• **E.** ✗ Jebakan: lupa menyisihkan cadangan (2.050 : 325 = 6,3).

Jawaban: C.

No. 22 Kunci: A

Konsep: Mesin jangkar memerlukan tenaga untuk mengangkat jangkar, tetapi jangkar dapat diturunkan dengan beratnya sendiri dengan mengendurkan rem dan dikendalikan dengan rem. Sumber tenaga setiap mesin bantu harus diketahui untuk keadaan darurat.

Langkah:
1. Kapal hanyut ke karang; perbaikan 2 jam → perlu menahan kapal sekarang.
2. Mesin jangkar tanpa tenaga (PTO mesin induk mati), tetapi rem tangan tetap dapat dipakai.
3. Jangkar diturunkan dengan rem; diangkat setelah mesin induk hidup kembali.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Menahan kapal sekarang tanpa memerlukan tenaga hidrolik.
• **B.** ✗ Jebakan: tenaga hanya dibutuhkan untuk mengangkat, bukan menurunkan jangkar.
• **C.** ✗ Jebakan: 2 jam hanyut dapat membuat kapal kandas lebih dulu.
• **D.** ✗ Jebakan: genset masih hidup, tetapi mesin jangkar ini digerakkan PTO mesin induk, bukan

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

motor listrik.

• **E.** ✗ Kedalaman 25 m masih dapat dijangkau jangkar kapal ikan dengan rantai yang memadai.

Jawaban: A.

No. 23 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Motor diesel 4 tak bekerja dalam empat langkah: hisap (katup masuk terbuka, piston turun), kompresi (kedua katup tertutup, piston naik), usaha (bahan bakar disemprotkan dan terbakar, piston terdorong turun), dan buang (katup buang terbuka, piston naik). Satu siklus = dua putaran poros engkol.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: piston memang naik, tetapi kedua katup tertutup → langkah kompresi.
• **Pernyataan 2** ✓ Udara masuk ketika piston turun dan katup masuk terbuka.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: setelah hisap (II) harus kompresi (IV) dulu, baru usaha (III), lalu buang (I).
• **Pernyataan 4** ✓ Solar disemprotkan ke udara panas hasil kompresi dan terbakar → langkah usaha.
• **Pernyataan 5** ✗ Empat langkah piston = dua putaran poros engkol.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 24 Kunci: D

Konsep: Kekurangan refrigeran ditandai gelembung di kaca intip, tekanan hisap dan tekanan kondensor sama-sama rendah, evaporator hanya dingin di bagian awal, dan kompresor bekerja terus. Refrigeran berkurang karena bocor, jadi kebocoran harus ditemukan dan diperbaiki sebelum pengisian.

Langkah:

1. Kaca intip bergelembung → refrigeran cair tidak penuh.
2. Tekanan hisap rendah (0,3 bar) dan tekanan kondensor rendah (11 bar) → jumlah refrigeran kurang.
3. Bunga es tipis hanya di pipa masuk → refrigeran habis menguap di awal evaporator.
4. Refrigeran tidak habis terpakai; bila berkurang, berarti ada kebocoran → cari kebocoran, perbaiki, isi ulang.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: bunga esnya tipis dan hanya di pipa masuk; itu tanda kekurangan refrigeran, bukan evaporator yang tertutup es tebal.
• **B.** ✗ Kondensor kotor menaikkan tekanan kondensor, padahal tekanannya justru rendah.
• **C.** ✗ Jebakan: menambah refrigeran tanpa memperbaiki kebocoran membuat masalah berulang dan refrigeran terbuang.
• **D.** ✓ Mengatasi penyebab (bocor) lalu memulihkan jumlah refrigeran.
• **E.** ✗ Menutup katup ekspansi mengurangi aliran refrigeran sehingga tekanan hisap makin rendah.

Jawaban: D.

No. 25 Kunci: E

Konsep: Persiapan menghidupkan mesin induk: periksa ketinggian oli dan air pendingin saat mesin mati, buka katup sea chest agar pompa air laut tidak berputar kering, pastikan tuas gearbox netral, hidupkan, lalu panaskan dengan putaran rendah tanpa beban sebelum dibebani bertahap.

Langkah:

1. Oli dan air diperiksa saat mesin mati (pembacaan tongkat ukur akurat).
2. Sea chest dibuka sebelum start → impeller pompa air laut tidak kering.
3. Tuas netral → kapal tidak menyentak tali tambat.
4. Pemanasan bertahap → pelumasan merata sebelum dibebani.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: urutan lain benar, tetapi impeller karet pompa air laut rusak bila berputar kering sebelum sea chest dibuka.

• **B.** ✗ Jebakan: pemeriksaan benar, tetapi kapal masih tertambat; start dengan tuas maju menyentak tali dan membahayakan awak di dermaga.

• **C.** ✗ Jebakan: urutan awal benar, tetapi beban penuh saat mesin dingin mempercepat keausan karena oli belum merata.

• **D.** ✗ Ketinggian oli tidak dapat dibaca akurat saat mesin berjalan; pemeriksaan harus sebelum start.

• **E.** ✓ Urutan pemeriksaan, pembukaan sea chest, posisi tuas, dan pemanasan benar.

Jawaban: E.

Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: A

Konsep: Perjanjian kerja laut memuat hak awak, termasuk jaminan sosial. Kecelakaan yang terjadi saat menjalankan tugas termasuk kecelakaan kerja dan ditanggung jaminan kecelakaan kerja; pemberi kerja melaporkan dan mengurus klaimnya.

Langkah:

1. Budi terluka saat memperbaiki pompa → sedang menjalankan tugas → kecelakaan kerja.
2. PKL mencantumkan jaminan kecelakaan kerja yang iurannya dibayar pemilik.
3. Biaya perawatan diklaim lewat jaminan itu, diurus pemilik sebagai pemberi kerja.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Sesuai isi PKL dan jaminan kecelakaan kerja.

• **B.** ✗ Jebakan: kehati-hatian penting untuk K3, tetapi kecelakaan saat bertugas tetap kecelakaan kerja yang dijamin.

• **C.** ✗ Nakhoda memimpin pelayaran, tetapi tidak menanggung biaya jaminan awak.

• **D.** ✗ Hak jaminan berlaku saat kecelakaan terjadi, tidak menunggu PKL berakhir.

• **E.** ✗ Jaminan sudah dibayar lewat iuran pemilik, bukan dibebankan kepada awak lain.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: K3 pekerjaan aki: hentikan pengisian, beri ventilasi (gas hidrogen), pakai pelindung mata dan sarung tangan tahan asam, jauhkan logam dan api, lepas kabel negatif lebih dulu dan pasang paling akhir.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Melepas kabel saat dicas dapat memercikkan api di tengah gas hidrogen; pengisi daya dimatikan lebih dulu.

• **Pernyataan 2** ✓ Aki yang dicas melepas gas hidrogen; ventilasi membuangnya.

• **Pernyataan 3** ✓ Cairan aki (asam sulfat) melukai mata dan kulit.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: praktis, tetapi kunci logam dapat menghubungkan dua kutub dan menimbulkan percikan.

• **Pernyataan 5** ✓ Mencegah hubung singkat bila kunci menyentuh badan mesin saat melepas kabel positif.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 3 Kunci: D

Konsep: Nakhoda memimpin pelayaran dan mengambil keputusan, sedangkan KKM bertanggung jawab atas keadaan teknis mesin. KKM wajib memberi tahu nakhoda batas aman mesin dan risikonya, mengusulkan pilihan, dan mencatat keputusan di jurnal.

Langkah:

1. 1.900 rpm → silinder 3 mendekati batas maksimum → risiko kerusakan mesin di laut.
2. Pilihan aman: 1.750 rpm, terlambat ±1 jam.
3. KKM menyampaikan data dan usulan; nakhoda memutuskan; keputusan dicatat.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pemantauan itu baik, tetapi nakhoda memutuskan tanpa mengetahui risiko yang sudah diketahui KKM, dan alarm baru berbunyi ketika batas sudah terlampaui.
- **B.** ✗ Jebakan: putaran aman memang dipilih dan dicatat, tetapi mengubah perintah anjungan tanpa memberi tahu nakhoda saat itu memutus komando.
- **C.** ✗ Jebakan: menjelaskan risiko benar, tetapi menghentikan kapal berlebihan karena mesin masih aman pada 1.750 rpm.
- **D.** ✓ Risiko disampaikan, pilihan aman diusulkan, keputusan dan catatan jelas.
- **E.** ✗ Injektor tidak dapat diganti saat mesin berjalan; ini berbahaya dan tidak mungkin.

Jawaban: D.

No. 4 Kunci: C

Konsep: Teritip di lambung dan baling-baling menambah hambatan dan mengurangi daya dorong, sehingga pemakaian BBM naik. CCRF mendorong penggunaan energi yang efisien, misalnya perawatan lambung dan baling-baling serta kecepatan ekonomis.

Langkah:

1. Kenaikan 6 L/jam (20%) pada putaran dan rute sama → hambatan bertambah.
2. Penyebab: teritip di lambung dan baling-baling.
3. Bersihkan, lalu pantau apakah pemakaian kembali ±30 L/jam.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Menambah putaran justru menambah pemakaian solar.
- **B.** ✗ Mesin baru tidak menghilangkan hambatan teritip dan lebih boros.
- **C.** ✓ Penyebab dihilangkan dan hasilnya dipantau.
- **D.** ✗ Jebakan: total solar memang turun, tetapi pemakaian per jam tetap boros dan hasil tangkapan berkurang.
- **E.** ✗ Jebakan: oli encer sedikit mengurangi gesekan, tetapi penyebab utama (hambatan teritip) tetap ada dan pelumasan mesin dapat berkurang.

Jawaban: C.

No. 5 Kunci: E

Konsep: Zona tambahan (12–24 mil laut) memberi negara pantai kewenangan mengawasi untuk mencegah dan menindak pelanggaran bea cukai, keimigrasian, karantina, dan kesehatan yang akan atau telah terjadi di wilayahnya.

Langkah:

1. 20 mil laut → di antara 12 dan 24 mil → zona tambahan.
2. Penyelundupan rokok → pelanggaran bea cukai.
3. Pelanggaran bea cukai termasuk kewenangan negara pantai di zona tambahan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kapal memang di luar laut teritorial, tetapi masih di zona tambahan.
- **B.** ✗ Kewenangan di zona tambahan justru untuk bea cukai, imigrasi, karantina, dan kesehatan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **C.** ✗ Kapal tidak sedang melintas; ia memindahkan barang selundupan.
• **D.** ✗ Jebakan: pengawasan di zona tambahan bertujuan mencegah pelanggaran sebelum terjadi di wilayah.
• **E.** ✓ Sesuai kewenangan negara pantai di zona tambahan.

Jawaban: E.

No. 6 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Saat kandas: periksa kebocoran (sounding tangki dan ruang dasar), awasi sistem pendingin yang dapat terisi pasir, dan jangan memaksa lepas dengan putaran penuh sebelum keadaan lambung diketahui; air pasang sering menjadi saat terbaik untuk lepas.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Kebocoran harus diketahui sebelum kapal dilepas dari kandas.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: tampak cepat, tetapi baling-baling dan lambung dapat rusak, dan air sedang surut sehingga sebaiknya menunggu pasang.
• **Pernyataan 3** ✓ Pasir dapat menyumbat saringan dan merusak impeller pompa pendingin.
• **Pernyataan 4** ✓ Di gosong kapal tertahan; di air dalam kebocoran dapat membuatnya tenggelam.
• **Pernyataan 5** ✗ Membuang solar mencemari laut, dan kapal dapat diringankan dengan cara lain yang aman sambil menunggu pasang.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 7 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Pencarian orang di laut dilakukan dengan pola teratur pada kecepatan tetap yang memungkinkan pengamatan, dengan pengamat di kedua sisi, dan dengan perhitungan bahan bakar agar kapal penolong tetap aman.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Kecepatan tinggi membuat pengamat sulit melihat korban dan menguras bahan bakar.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Pola pencarian memerlukan kecepatan tetap; BBM pulang harus disisihkan.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Makin banyak pengamat, makin besar peluang korban terlihat.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 8 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Menangkap, menyimpan, atau menjual biota dilindungi termasuk penangkapan ilegal. Biota yang tertangkap tidak sengaja dilepaskan hidup-hidup dengan cara yang aman, lalu kejadiannya dicatat dan dilaporkan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: tertangkap tanpa sengaja tidak membuat biota dilindungi boleh dimanfaatkan atau dijual.
• **Pernyataan 2** ✓ Biota dilindungi dikembalikan ke laut dalam keadaan hidup.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: tampak cepat, tetapi mengangkat hiu paus dapat melukai bahkan membunuhnya.
• **Pernyataan 4** ✓ Pencatatan adalah bagian dari pelaporan hasil tangkapan yang benar.
• **Pernyataan 5** ✗ Tidak mencatat kejadian termasuk pelaporan yang tidak lengkap.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 9 Kunci: B

Konsep: Korban yang tidak sadar dan tidak bernapas memerlukan resusitasi jantung paru (RJP) segera: kompresi dada dan napas bantuan, sambil meminta bantuan. Posisi pemulihan hanya untuk korban tidak sadar yang masih bernapas.

Langkah:

1. Arus sudah diputus → penolong aman.
2. Tidak sadar dan tidak bernapas → henti napas/jantung.
3. Minta bantuan dan segera RJP; setiap menit tanpa RJP mengurangi peluang hidup.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: posisi pemulihan untuk korban yang masih bernapas.
- **B.** ✓ Tindakan yang dibutuhkan korban tidak bernapas.
- **C.** ✗ Korban tidak sadar dapat tersedak, dan air tidak memulihkan napas.
- **D.** ✗ Jebakan: saran dokter berguna, tetapi RJP tidak boleh ditunda.
- **E.** ✗ Memindahkan korban menunda RJP; tempat kejadian sudah aman.

Jawaban: B.

No. 10 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Mutu ikan turun sejak ikan mati bila tidak segera didinginkan. Pada jaring insang, lama rendam yang panjang membuat ikan mati di jaring berjam-jam di air hangat sehingga mutunya rendah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Tabel menunjukkan ikan hidup dan nilai mutu sama-sama turun ketika lama rendam bertambah.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Dari 3 ke 8 jam turun 8,2 − 7,0 = 1,2; dari 8 ke 14 jam turun 7,0 − 5,6 = 1,4. Penurunan kedua lebih besar.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Ikan lebih cepat didinginkan setelah mati.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 11 Kunci: A

Konsep: Izin usaha penangkapan ikan, termasuk SIPI, diterbitkan atas nama pemegang izin dan tidak dapat dipindahtangankan. Pemilik baru harus mengurus dokumen kapal dan izin atas namanya sendiri sebelum menangkap ikan.

Langkah:

1. SIPI tercantum atas nama pemilik lama.
2. Izin tidak dapat dipindahtangankan walaupun masih berlaku.
3. Pak Darmo mengurus balik nama dan izin atas namanya sebelum menangkap ikan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Izin diurus atas nama pemilik baru.
- **B.** ✗ Jebakan: masa berlaku masih panjang, tetapi pemegang izinnya bukan Pak Darmo.
- **C.** ✗ Jebakan: surat kuasa tidak dapat memindahkan izin kepada pemilik baru.
- **D.** ✗ Jebakan: memperpanjang tidak mengubah pemegang izin; menyewakan izin sama dengan memindahtangankannya.
- **E.** ✗ Jebakan: sertifikat kelaikan memang melekat pada kapal, tetapi SIPI melekat pada pemegang izin.

Jawaban: A.

No. 12 Kunci: E

Konsep: Ruang kosong (cofferdam) memisahkan tangki berisi cairan yang tidak boleh bercampur, misalnya solar dan air tawar. Bila satu dinding bocor, cairan masuk ke ruang kosong dan dapat dideteksi sebelum mencemari tangki lain.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Tanpa cofferdam, retak atau karat pada satu pelat → solar langsung masuk ke air tawar.
2. Air tawar tercemar solar berbahaya untuk minum dan memasak.
3. Maka cofferdam dipertahankan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: las yang baik mula-mula kedap, tetapi pelat dapat retak atau berkarat seiring waktu.
• **B.** ✗ Jebakan: solar memang tidak larut dalam air, tetapi tetap mencemari air minum.
• **C.** ✗ Cat tidak mencegah solar masuk bila pelat bocor.
• **D.** ✗ Jebakan: karat memang dapat terjadi, tetapi alasan utamanya adalah bahaya pencemaran air tawar bila sekat bocor.
• **E.** ✓ Itulah fungsi utama cofferdam.

Jawaban: E.

No. 13 Kunci: D

Konsep: Air yang menggenang di geladak adalah berat di tempat tinggi sekaligus permukaan bebas yang sangat lebar, sehingga GM efektif turun dan kapal lambat kembali tegak. Lubang pembebasan air harus selalu bebas agar air segera keluar.

Langkah:

1. Air di geladak → berat bertambah di atas → KG naik.
2. Air bergerak ke sisi rendah → permukaan bebas lebar → GM efektif turun.
3. Penyebab: lubang pembebasan tertutup → singkirkan jaring dan keranjang.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: berat bertambah, tetapi letaknya tinggi dan dapat bergerak bebas sehingga stabilitas turun.
• **B.** ✗ Air tidak keluar selama lubang pembebasan tertutup.
• **C.** ✗ Kecepatan tinggi menambah ombak yang naik ke geladak.
• **D.** ✓ Menghilangkan penyebab sehingga air segera keluar.
• **E.** ✗ Jebakan: mengisi tangki sisi rendah menambah kemiringan dan tidak membuang air di geladak.

Jawaban: D.

No. 14 Kunci: C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Selama bongkar muat dan pengisian, berat kiri-kanan dijaga seimbang dengan mengatur urutan dan memantau kemiringan. Kegiatan di sisi yang sama dapat saling mengimbangi; tangki tidak diisi sampai meluap.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Kiri bertambah 3.500 L sementara kanan makin ringan karena ikan dibongkar → kapal miring ke kiri.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: sisi kanan justru menjadi lebih ringan, sehingga kapal cenderung miring ke kiri.
• **Pernyataan 3** ✓ Berat kiri-kanan terjaga seimbang.
• **Pernyataan 4** ✓ Air di kanan menggantikan berat ikan yang dibongkar dari kanan, sambil tetap bergantian.
• **Pernyataan 5** ✗ Air yang meluap dari pipa udara membasahi geladak dan menunjukkan tangki terlalu penuh; pengisian dihentikan sebelum itu.

Jawaban: pernyataan 3, 4.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 15 Kunci: B

Konsep: Perbaikan jaring memakai bahan dan ukuran benang yang sama serta ukuran mata yang sama, agar kekuatan dan kelenturannya seragam dan selektivitas alat tangkap tidak berubah.

Langkah:

1. Bahan sama (PA 210D/9) → kekuatan dan kelenturan seragam.
2. Ukuran mata sama (1 inci) → ikan kecil tidak ikut tertangkap.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: mata lebih kecil memang lebih rapat, tetapi ikan kecil ikut tertangkap dan ukurannya tidak seragam.
• **B.** ✓ Bahan dan ukuran mata sama dengan bagian sekitarnya.
• **C.** ✗ Rafia mudah putus dan ikan lolos lewat robekan selama trip.
• **D.** ✗ Jebakan: benang lebih tebal tampak kuat, tetapi kelenturannya berbeda sehingga jaring di sekitarnya mudah robek.
• **E.** ✗ Ikan dapat lolos lewat robekan selebar 2 m.

Jawaban: B.

No. 16 Kunci: A, B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pembekuan di kapal: ikan bersih dan dingin dibekukan cepat, lalu disimpan pada suhu rendah yang stabil (sekitar −20 °C). Ikan yang mencair tidak dibekukan ulang sebagai mutu baik; suhu palka dipantau dan pintu dibuka sesingkat mungkin.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Menunda pendinginan menurunkan mutu sebelum ikan membeku.
• **Pernyataan 2** ✓ Pembekuan lambat membentuk kristal besar yang merusak jaringan daging.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: ikan memang dapat dibekukan lagi, tetapi mutunya sudah turun dan bakteri sempat berkembang.
• **Pernyataan 4** ✓ Udara hangat yang masuk menaikkan suhu dan menambah bunga es.
• **Pernyataan 5** ✓ Pencatatan menunjukkan penyimpangan suhu lebih awal.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4, 5.

No. 17 Kunci: B

Konsep: Pada motor 2 tak kecil, karter dipakai untuk mengalirkan campuran bahan bakar dan udara ke silinder, sehingga pelumasan piston, silinder, dan bantalan berasal dari oli yang dicampur ke bensin. Tanpa oli, bagian bergerak cepat panas, aus, dan dapat macet.

Langkah:

1. Motor 2 tak kecil tidak menyimpan oli di karter seperti motor 4 tak.
2. Pelumas berasal dari oli dalam campuran bensin.
3. Bensin murni → tanpa pelumasan → aus atau macet.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: penguapan bensin bukan masalah utama; bahayanya ada pada bagian bergerak yang tidak terlumasi.
• **B.** ✓ Tanpa oli dalam bensin, bagian bergerak tidak terlumasi.
• **C.** ✗ Justru tidak ada oli yang terbakar; asap biru muncul bila oli berlebih.
• **D.** ✗ Jebakan: karter berisi oli adalah ciri motor 4 tak; karter motor 2 tak dilewati campuran bahan bakar.
• **E.** ✗ Jebakan: kerak busi justru lebih sering terjadi bila oli campuran berlebih, bukan pada bensin murni.

Jawaban: B.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 18 Kunci: C

Konsep: OWS hanya boleh membuang air berkadar minyak ≤ 15 ppm. Bila kadar melewati 15 ppm, alarm berbunyi dan katup tiga arah harus mengalihkan aliran kembali ke bilga. Bila katup gagal berpindah, pompa dihentikan, penyebabnya diperbaiki, dan kejadiannya dicatat.

Langkah:

1. Kadar 22 ppm > 15 ppm → tidak boleh dibuang ke laut.
2. Katup tiga arah masih KE LAUT → air berminyak sedang terbuang ke laut.
3. Ruang minyak penuh (3 bulan tidak dikuras) → penyebab kadar minyak tinggi.
4. Hentikan pompa, perbaiki katup, kuras ruang minyak, catat kejadian.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: jarak dari pantai tidak mengubah batas 15 ppm.
- **B.** ✗ Jebakan: alarm memang berbunyi, tetapi gambar menunjukkan katup masih mengarah ke laut.
- **C.** ✓ Pembuangan dihentikan dan kedua penyebab (katup, ruang minyak penuh) ditangani.
- **D.** ✗ Jebakan: pompa dihentikan itu benar, tetapi ruang minyak yang penuh dan katup yang macet belum ditangani.
- **E.** ✗ Jebakan: ruang minyak memang penyebab kadar tinggi, tetapi katup tiga arah masih macet ke laut sehingga kelebihan berikutnya tetap terbuang.

Jawaban: C.

No. 19 Kunci: D

Konsep: Palka yang terbuka saat ombak naik ke geladak dapat kemasukan banyak air sehingga kapal kehilangan daya apung dan stabilitas. Ikan dalam es tidak memerlukan udara; yang menjaga mutunya adalah suhu rendah. Tutup palka harus kedap dan terkunci dalam cuaca buruk.

Langkah:

1. Ikan dalam es dijaga oleh suhu, bukan oleh udara segar.
2. Ombak di geladak dapat masuk ke palka yang terbuka → berat bertambah dan permukaan bebas.
3. Tutup rapat dan kunci; pompa palka disiagakan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Alasan "pengap" keliru; air laut yang masuk justru merusak ikan dan membahayakan kapal.
- **B.** ✗ Membuka penuh memperbanyak air yang masuk.
- **C.** ✗ Jebakan: pompa membantu, tetapi tidak menghentikan air masuk lewat palka yang terbuka.
- **D.** ✓ Air tidak dapat masuk dan pompa siap bila ada rembesan.
- **E.** ✗ Jebakan: terpal tanpa pengunci mudah terlepas oleh ombak dan angin.

Jawaban: D.

No. 20 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pemindahan cairan di kapal mengubah letak titik berat: naik bila dipindah ke tangki yang lebih tinggi, bergeser ke samping bila diambil dari satu sisi. Tangki yang tidak penuh menambah permukaan bebas. Pemindahan direncanakan agar kapal tetap tegak dan stabil.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Berat berpindah dari bawah ke atas.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: solar justru diambil dari kiri, sehingga kiri lebih ringan dan kapal cenderung miring ke kanan.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: berat kapal total tetap, tetapi letak beratnya berubah sehingga KG dan kemiringan berubah.

• **Pernyataan 4** ✓ Dua tangki tidak penuh sekaligus menambah pengaruh permukaan bebas.

• **Pernyataan 5** ✓ Pengambilan dari kiri dan kanan menjaga keseimbangan kapal.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 21 Kunci: E

Konsep: Genset yang berbeban sangat rendah boros bahan bakar per kW. Menyalakan satu genset berbeban lebih tinggi sering lebih hemat daripada dua genset berbeban rendah, selama bebannya masih dalam batas aman.

Langkah:

1. Dua genset 30%: 2 × 4,0 = 8,0 L/jam.
2. Satu genset 60%: 6,5 L/jam.
3. Hemat = (8,0 − 6,5) × 24 = 1,5 × 24 = 36 L/hari.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: itu pemakaian dua genset selama sehari (8,0 × 24).

• **B.** ✗ Jebakan: itu pemakaian satu genset 60% selama sehari (6,5 × 24).

• **C.** ✗ Jebakan: itu pemakaian satu genset 30% selama sehari (4,0 × 24).

• **D.** ✗ Jebakan: membandingkan satu genset 60% dengan satu genset 30% ((6,5 − 4,0) × 24), padahal sekarang ada dua genset menyala.

• **E.** ✓ (8,0 − 6,5) × 24 = 36 L.

Jawaban: E.

No. 22 Kunci: A

Konsep: Gland paking tabung buritan sengaja dibiarkan menetes sedikit agar air melumasi dan mendinginkan paking serta poros. Paking yang terlalu kencang (tidak menetes) menjadi panas dan mengikis poros; mur dikendurkan bertahap sampai tetesan sesuai petunjuk.

Langkah:

1. Tetesan 0 per menit < 6–10 → paking terlalu kencang.
2. Rumah gland 68 °C → gesekan berlebih, poros dapat aus.
3. Mur baru dikencangkan kemarin → penyebabnya jelas.
4. Kendurkan mur bertahap sambil memantau tetesan dan suhu.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Menghilangkan penyebab dan mengikuti petunjuk pabrik.

• **B.** ✗ Jebakan: mencegah air masuk tampak aman, tetapi paking makin panas dan poros makin aus.

• **C.** ✗ Jebakan: suhu mungkin turun sesaat, tetapi paking tetap terlalu menekan poros.

• **D.** ✗ Mur yang lepas membuat air laut masuk deras ke kapal.

• **E.** ✗ Gambar menunjukkan suhu oli gearbox normal; panas berasal dari gland.

Jawaban: A.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 23 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pompa pemadam utama biasanya berada di kamar mesin dan bergantung pada genset. Karena itu kapal memerlukan pompa pemadam darurat dengan sumber tenaga sendiri yang disimpan di luar kamar mesin, dan keduanya diuji berkala.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Pompa utama, genset, dan sea chest-nya berada di kamar mesin yang terbakar.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: dekat memang praktis, tetapi kedua pompa dapat sama-sama tidak terjangkau saat kamar mesin terbakar.

• **Pernyataan 3** ✓ Pompa yang jarang dipakai harus dipastikan siap.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: sumber airnya memang laut, tetapi motor pompa memerlukan listrik dari genset.

• **Pernyataan 5** ✓ Latihan memastikan pompa dan selang benar-benar mampu memadamkan api.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 24 Kunci: C

Konsep: Saat starter bekerja, tegangan aki yang sehat hanya turun sedikit. Bila tegangan di terminal starter jauh lebih rendah daripada di kutub aki, tegangan "hilang" di kabel dan sambungan yang berhambatan (klem berkerak, kabel massa longgar).

Langkah:

1. Aki saat start: 23,8 V → aki masih kuat.
2. Starter saat start: 9,5 V → hilang 23,8 − 9,5 = 14,3 V di antara aki dan starter.
3. Penyebab terlihat: klem berkerak dan kabel massa longgar → bersihkan dan kencangkan, lalu uji lagi.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: aki tetap 23,8 V saat start, jadi aki tidak lemah.

• **B.** ✗ Jebakan: starter memang tidak berputar, tetapi tegangan yang sampai ke starter hanya 9,5 V; sambungan diperbaiki dulu.

• **C.** ✓ Tegangan hilang di sambungan yang terlihat bermasalah.

• **D.** ✗ Penurunan 25,4 → 23,8 V wajar untuk aki yang sehat.

• **E.** ✗ Bunyi klik menunjukkan tombol dan solenoid bekerja; masalahnya arus besar tidak sampai ke motor.

Jawaban: C.

No. 25 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Pompa air tawar yang digerakkan sabuk bergantung pada tegangan sabuk. Sabuk kendur atau aus akan slip (mengilap, berdecit) sehingga aliran pendingin berkurang dan mesin panas. Sabuk dikencangkan sesuai petunjuk atau diganti.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Sabuk mengilap dan berdecit adalah tanda slip.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Tangki ekspansi sudah penuh; masalahnya aliran pendingin, bukan jumlah air.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Oli membuat sabuk makin licin dan slip; sabuk harus dikencangkan atau diganti.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: A

Konsep: Oli yang bertambah, encer, berbau solar, dan tekanannya turun menandakan solar masuk ke karter (misalnya dari injektor atau pompa injeksi yang bocor). Oli encer kehilangan daya lumas; sumber kebocoran diperbaiki lalu oli dan saringannya diganti.

Langkah:

1. Tinggi oli naik tanpa penambahan → ada cairan lain masuk.
2. Oli encer dan berbau solar → cairannya solar.
3. Air pendingin tidak berkurang → bukan air.
4. Tindakan: cari sumber bocor solar, perbaiki, ganti oli dan saringan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Menjelaskan semua data.
- **B.** ✗ Jebakan: air juga menaikkan tinggi oli, tetapi air pendingin tidak berkurang dan oli berbau solar.
- **C.** ✗ Kasus menyebutkan tidak ada oli yang ditambahkan.
- **D.** ✗ Jebakan: pompa aus menurunkan tekanan, tetapi tidak membuat oli bertambah dan berbau solar.
- **E.** ✗ Jebakan: saringan tersumbat dapat menurunkan tekanan, tetapi tidak menjelaskan oli yang bertambah dan encer.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Governor merasakan perubahan putaran dan mengatur banyaknya bahan bakar yang disemprotkan: bahan bakar ditambah saat beban naik dan dikurangi saat beban turun, sehingga putaran terjaga sesuai posisi tuas.

Langkah:

1. Beban naik → putaran cenderung turun.
2. Governor menambah bahan bakar → putaran kembali.
3. Beban turun → governor mengurangi bahan bakar.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: turbocharger membantu menyediakan udara, tetapi tidak mengatur banyaknya bahan bakar.
- **B.** ✗ Jebakan: roda gila hanya meratakan putaran dalam satu siklus kerja, tidak mengikuti perubahan beban yang lama.
- **C.** ✗ Pompa oli mengurus pelumasan, bukan putaran.
- **D.** ✗ Termostat mengurus suhu, bukan putaran.
- **E.** ✓ Governor mengatur bahan bakar sesuai beban.

Jawaban: E.

No. 3 Kunci: D

Konsep: Pada isyarat meninggalkan kapal, awak menjalankan tugas sijilnya, memakai jaket keselamatan, dan menuju titik kumpul rakit yang ditentukan agar dapat dihitung dan naik ke rakit dengan tertib.

Langkah:

1. Tugas sijil: mematikan mesin (sudah diperintahkan anjungan).
2. Jaket keselamatan wajib dipakai.
3. Menuju titik kumpul rakit kiri.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: tugas dan jaket benar, tetapi titik kumpul mereka di rakit kiri; awak yang berpindah tempat menyulitkan penghitungan awak.
- **B.** ✗ Jebakan: tanpa jaket keselamatan, awak yang jatuh ke air dapat tenggelam sebelum mencapai rakit.
- **C.** ✗ Jebakan: perintah meninggalkan kapal sudah diberikan karena kebocoran tidak terkendali.
- **D.** ✓ Sesuai sijil dan perlengkapan wajib.
- **E.** ✗ Jebakan: jaket dan titik kumpul benar, tetapi tugas sijil mematikan mesin terlewat.

Jawaban: D.

No. 4 Kunci: D

Konsep: Kebutuhan es = es untuk ikan (sesuai perbandingan) + es lapisan palka, lalu ditambah cadangan untuk es yang mencair.

Langkah:

1. Es untuk ikan = 6 ton (1 : 1).
2. Es untuk ikan dan lapisan = 6 + 1,5 = 7,5 ton.
3. Cadangan = 20% × 7,5 = 1,5 ton → total 9,0 ton.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: hanya es untuk ikan.
- **B.** ✗ Jebakan: cadangan dihitung dari es ikan saja dan lapisan palka terlupa (6 × 1,2).
- **C.** ✗ Jebakan: lupa cadangan es yang mencair.
- **D.** ✓ 7,5 + 1,5 = 9,0 ton.
- **E.** ✗ Jebakan: perbandingan 1 : 1 dikira es dua kali berat ikan.

Jawaban: D.

No. 5 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Jaring insang dipasang tegak oleh pelampung di tali ris atas dan pemberat di tali ris bawah. Perbaikan mengembalikan jumlah, jarak, dan daya apung/berat seperti rancangan semula.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Daya apung berkurang sehingga jaring tidak terbentang tegak.
- **Pernyataan 2** ✓ Daya apung dikembalikan seperti rancangan semula.
- **Pernyataan 3** ✗ Tanpa pemberat, bagian bawah jaring terangkat arus dan ikan lolos.
- **Pernyataan 4** ✓ Jaring tertarik ke bawah secara merata.
- **Pernyataan 5** ✗ Daya apung total berkurang dan tali ris atas melengkung ke bawah.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 6 Kunci: E

Konsep: Kebisingan di atas ±85 dB merusak pendengaran secara bertahap. Pengendaliannya: kurangi waktu terpapar (ruang kontrol kedap), pakai alat pelindung telinga yang sesuai (earmuff/sumbat telinga standar) selama berada di ruang bising, dan periksa pendengaran secara berkala.

Langkah:

1. 95–105 dB jauh di atas batas aman ±85 dB → perlindungan diperlukan pada putaran rendah juga.
2. Kapas tidak meredam bising secara memadai.
3. Gabungan: APD yang sesuai, kurangi paparan, pantau pendengaran.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kapas tetap tidak meredam bising dengan baik walau dilapis.
- **B.** ✗ Jebakan: earmuff benar, tetapi bagian lain kamar mesin tetap di atas 85 dB.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **C.** ✗ Jebakan: putaran rendah pun masih 95 dB, di atas batas aman.
- **D.** ✗ Jebakan: sumbat busa benar, tetapi pada 95 dB kapas tidak memadai.
- **E.** ✓ Mengurangi paparan, melindungi telinga, dan memantau pendengaran.

Jawaban: E.

No. 7 Kunci: C

Konsep: SPB diterbitkan syahbandar berdasarkan kapal dan daftar awak yang sah. Awak yang naik dan turun kapal disijil (dicatat) oleh syahbandar, sehingga pergantian awak dilaporkan sebelum berangkat.

Langkah:

1. Daftar awak pada SPB berbeda dengan awak yang sebenarnya berlayar.
2. Pergantian awak dicatat (disijil) oleh syahbandar.
3. Laporkan sebelum berangkat.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: jumlahnya sama, tetapi orangnya berbeda dari yang tercatat.
- **B.** ✗ Jebakan: pelaporan memang perlu, tetapi harus sebelum berangkat.
- **C.** ✓ Daftar awak diperbarui sesuai keadaan sebenarnya.
- **D.** ✗ Setiap awak di kapal harus tercatat, termasuk pengganti sementara.
- **E.** ✗ SIPI adalah izin penangkapan dan tidak memuat susunan awak.

Jawaban: C.

No. 8 Kunci: D

Konsep: Pemakaian BBM perjalanan = (jarak : kecepatan) × pemakaian per jam. Perjalanan pergi-pulang berarti jarak dua kali.

Langkah:

1. Selisih jarak sekali jalan = 100 − 60 = 40 mil → pergi-pulang 80 mil.
2. Waktu tambahan = 80 : 10 = 8 jam.
3. Solar tambahan = 8 × 40 = 320 L.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: itu solar pergi-pulang ke fishing ground Timur seluruhnya.
- **B.** ✗ Jebakan: itu solar pergi-pulang ke fishing ground Utara.
- **C.** ✗ Jebakan: itu solar sekali jalan ke fishing ground Timur.
- **D.** ✓ 80 mil : 10 knot × 40 L/jam = 320 L.
- **E.** ✗ Jebakan: hanya selisih sekali jalan (40 mil → 4 jam × 40 L).

Jawaban: D.

No. 9 Kunci: A, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pemalsuan data kapal (misalnya ukuran GT yang diperkecil) untuk memperoleh izin yang lebih mudah termasuk penangkapan ikan yang melanggar aturan. Ukuran kapal juga menentukan syarat keselamatan dan pengawakan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Data ukuran yang tidak benar membuat izin diterbitkan atas dasar yang salah.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: wilayahnya sesuai, tetapi izin itu sendiri diterbitkan berdasarkan data palsu.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kapalnya memang sama, tetapi syarat keselamatan dan pengawakan ditetapkan menurut ukuran yang tercatat.
- **Pernyataan 4** ✓ Kapal 42 GT dapat diperlakukan seperti kapal 29 GT sehingga perlengkapan dan sertifikat awak kurang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

• **Pernyataan 5 ✗** Awak yang mengetahui pemalsuan yang membahayakan keselamatan sebaiknya menolak terlibat dan melaporkannya.

Jawaban: pernyataan 1, 4.

No. 10 Kunci: B

Konsep: GM = KM − KG. Peralatan yang dipasang tinggi menaikkan KG sehingga GM turun. Bila GM di bawah batas, beban itu dibatalkan atau diimbangi (misalnya beban rendah ditambah atau beban tinggi lain dikurangi).

Langkah:

1. KM tetap, KG naik 0,04 m → GM turun 0,04 m.
2. GM baru = 0,38 − 0,04 = 0,34 m < 0,35 m.
3. Perlu kompensasi atau pemasangan dibatalkan.

Analisis setiap opsi:

• **A. ✗** Jebakan: KG naik justru mengurangi GM, bukan menambah.
• **B. ✓** Hitungan dan keputusan sesuai batas.
• **C. ✗** Jebakan: kecil atau besar, GM baru tetap di bawah batas.
• **D. ✗** Jebakan: positif belum berarti memenuhi batas 0,35 m.
• **E. ✗** GM bergantung pada KM dan KG; KG berubah.

Jawaban: B.

No. 11 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Serpihan di mata: jangan digosok, bilas dengan air bersih, jangan mencungkil serpihan yang menancap, tutup mata dengan kasa tanpa menekan, dan cari bantuan medis.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✓** Membilas dapat menghanyutkan serpihan yang tidak menancap.
• **Pernyataan 2 ✗** Menggosok membuat serpihan menggores kornea.
• **Pernyataan 3 ✓** Melindungi mata dari gerakan dan kotoran sambil mencari bantuan.
• **Pernyataan 4 ✓** Mencungkil dapat merusak mata lebih parah.
• **Pernyataan 5 ✗** Jebakan: perih yang berkurang tidak berarti serpihan sudah keluar; mata tetap harus diperiksa.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 12 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Mutu ikan dipengaruhi suhu, waktu, cara penanganan, dan kebersihan. Es memperlambat pertumbuhan bakteri tetapi tidak membunuhnya, sehingga palka harus bersih sebelum diisi.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Suhu dingin hanya memperlambat bakteri, tidak membunuhnya.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Bakteri dari sisa trip lalu langsung mencemari ikan baru.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Palka bersih dan saluran lancar menjaga mutu ikan.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 13 Kunci: A

Konsep: Penjaga tidak boleh menyerahkan jaga kepada pengganti yang tidak layak bertugas (lelah berat, sakit, mabuk). Ia tetap berjaga dan melapor kepada KKM agar pengaturan jaga diubah.

Langkah:

1. Joni bekerja 16 jam dan tertidur → tidak layak berjaga.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2. Ferry tetap memegang jaga.
3. Ferry melapor ke KKM untuk mengatur pengganti.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Sesuai prinsip serah terima jaga.
• **B.** ✗ Jebakan: jadwal memang ditetapkan, tetapi kelayakan penjaga lebih penting daripada jadwal.
• **C.** ✗ Jebakan: 30 menit tidak memulihkan kelelahan 16 jam; Joni tetap tidak layak berjaga sendirian setelahnya.
• **D.** ✗ Oiler tidak memiliki kewenangan dan sertifikat sebagai masinis jaga.
• **E.** ✗ Jebakan: Ferry sendiri akan kelelahan, dan KKM tidak tahu sehingga pengaturan jaga tidak diperbaiki.

Jawaban: A.

No. 14 Kunci: A

Konsep: R22 termasuk zat perusak lapisan ozon. MARPOL Lampiran VI melarang pelepasan zat perusak ozon ke udara secara sengaja. Refrigeran ditampung dengan recovery unit sebelum sistem dibuka.

Langkah:
1. R22 merusak lapisan ozon walaupun tidak beracun bagi awak dalam jumlah kecil.
2. Pelepasan sengaja ke udara dilarang.
3. Recovery unit tersedia → refrigeran ditampung.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Refrigeran tidak terlepas ke udara.
• **B.** ✗ Jebakan: menampung itu benar, tetapi melepas sisanya tetap pelepasan zat perusak ozon secara sengaja.
• **C.** ✗ Jebakan: pengisian ulang tidak mengubah fakta bahwa refrigeran lama lepas ke udara saat sistem dibuka.
• **D.** ✗ Jebakan: dibuang sedikit demi sedikit tetap melepaskan seluruh refrigeran ke udara.
• **E.** ✗ Gas tetap lepas ke udara dan juga mencemari laut.

Jawaban: A.

No. 15 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Air pemadam yang tertampung di dalam kapal menambah berat (sering di tempat tinggi) dan menimbulkan permukaan bebas, sehingga dapat membuat kapal miring bahkan terbalik. Air diatur seperlunya, kemiringan dipantau, dan air yang tertampung segera dibuang.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Air tertampung di ruang yang relatif tinggi dan dapat bergerak saat oleng.
• **Pernyataan 2** ✗ Air tetap ada di kapal walaupun api padam.
• **Pernyataan 3** ✓ Menghilangkan berat tambahan dan permukaan bebas.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kemiringan berkurang, tetapi berat bertambah dan permukaan bebas di gudang tetap ada.
• **Pernyataan 5** ✓ Penyemprotan lama dapat menumpuk air dan menggulingkan kapal sebelum api padam.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 16 Kunci: C

Konsep: Sebelum memberi bantuan, kapal memastikan dirinya tetap aman, termasuk bahan bakar. Kebutuhan = pemakaian per jam × lama perjalanan, ditambah cadangan.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah:

1. Kebutuhan menunda = 10 × 60 = 600 L.
2. Cadangan = 20% × 600 = 120 L.
3. Total = 720 L ≤ 900 L → mampu menunda dengan aman.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Salah hitung: 720 L masih di bawah 900 L.
- **B.** ✗ Jebakan: keputusannya benar, tetapi alasannya mengabaikan cadangan yang ditetapkan KKM.
- **C.** ✓ Keputusan dan perhitungan lengkap.
- **D.** ✗ Jebakan: keputusannya benar, tetapi cadangan dihitung dari sisa solar, bukan dari kebutuhan perjalanan.
- **E.** ✗ Jebakan: sisa 300 L justru lebih besar daripada cadangan 120 L yang ditetapkan.

Jawaban: C.

No. 17 Kunci: E

Konsep: Beban yang tergantung pada derek bekerja di ujung lengan sehingga kapal miring ke sisi beban dan titik berat naik. Beban dipindah pelan agar tidak berayun, awak menjauh dari bawah beban, lalu beban segera diletakkan di tempat rendah dan diikat.

Langkah:

1. Beban di ujung lengan sisi kiri → kapal miring ke kiri.
2. Gerakan pelan mencegah ayunan yang menambah kemiringan.
3. Setelah di atas kapal, beban diletakkan rendah dan diikat.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Beban yang diangkat tinggi lebih mudah berayun dan berbahaya bila tali putus.
- **B.** ✗ Jebakan: setelah beban diletakkan di kapal, tangki kanan yang penuh membuat kapal miring ke kanan.
- **C.** ✗ Jebakan: gerakan dan jarak aman benar, tetapi beban yang lama tergantung tetap menaikkan titik berat dan berisiko jatuh.
- **D.** ✗ Jebakan: gerakan benar, tetapi menahan beban 2 ton dengan tangan dapat menjepit atau melukai awak.
- **E.** ✓ Gerakan aman dan beban segera ditempatkan rendah.

Jawaban: E.

No. 18 Kunci: B

Konsep: Bagi hasil dihitung dari hasil bersih (pendapatan − biaya operasional), lalu bagian awak dibagi sesuai aturan perjanjian kerja laut.

Langkah:

1. Hasil bersih = 180.000.000 − 72.000.000 = Rp108.000.000.
2. Bagian awak = 40% × 108.000.000 = Rp43.200.000.
3. Bagian Yogi = 43.200.000 : 12 = Rp3.600.000.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 40% dari biaya operasional (72 juta) dibagi 12.
- **B.** ✓ Hasil bersih → 40% → dibagi 12.
- **C.** ✗ Jebakan: 40% dari hasil lelang kotor (180 juta) dibagi 12.
- **D.** ✗ Jebakan: hasil bersih langsung dibagi 12 tanpa diambil 40%.
- **E.** ✗ Jebakan: itu bagian seluruh awak, belum dibagi 12.

Jawaban: B.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

No. 19 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: CCRF menuntut pengelolaan alat bantu penangkapan seperti rumpon agar tidak menguras ikan muda: jumlah rumpon dikendalikan dan alat tangkap dipilih yang selektif.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Ikan muda berkumpul di sekitar rumpon sehingga mudah tertangkap.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: hasil yang naik dapat berarti ikan muda makin banyak tertangkap; CCRF menilai keberlanjutan stok, bukan hanya jumlah hasil.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jaring bermata kecil justru menangkap ikan kecil lebih banyak.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

No. 20 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Dalam departemen mesin, tugas didelegasikan sesuai kemampuan dan sertifikat. Pekerjaan penting pada mesin induk dilakukan atau diawasi perwira mesin, diketahui KKM, dan dicatat.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: perintah atasan memang dijalankan, tetapi Adit wajib menyampaikan bahwa ia belum mampu mengerjakannya sendiri.
• **Pernyataan 2** ✓ Pekerjaan yang salah setel dapat merusak katup dan mesin induk.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: pemeriksaan sesudahnya tidak mencegah kesalahan selama bekerja; tugas diberikan sesuai kemampuan.
• **Pernyataan 4** ✓ KKM bertanggung jawab atas kesiapan mesin induk.
• **Pernyataan 5** ✓ Catatan perawatan menjadi bukti dan pegangan perawatan berikutnya.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 21 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penataan hasil tangkapan harus menjaga sumur palka, saringan hisap, dan pipa sounding tetap dapat dipakai, agar air yang masuk ke palka dapat diukur dan dipompa keluar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Hisapan pompa tersumbat oleh muatan.
• **Pernyataan 2** ✓ Pengukuran air di palka menjadi tidak mungkin.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: pompa yang baik tetap tidak dapat menghisap bila saringannya tertutup.
• **Pernyataan 4** ✓ Penataan muatan menjaga peralatan keselamatan tetap berfungsi.
• **Pernyataan 5** ✗ Air laut yang masuk menambah berat dan permukaan bebas.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 22 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Katup laut menutup hubungan lambung dengan laut bila terjadi kebocoran pipa; anoda seng melindungi lambung dan baling-baling dari karat dengan cara terkikis lebih dulu; saringan sea chest menjaga aliran air pendingin.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: jarang dipakai, tetapi katup laut harus dapat ditutup saat darurat.
• **Pernyataan 2** ✓ Pipa yang pecah setelah katup laut dapat membanjiri kamar mesin bila katup tidak dapat ditutup.
• **Pernyataan 3** ✓ Anoda seng dikorbankan untuk melindungi logam lain.
• **Pernyataan 4** ✗ Anoda yang dicat tidak dapat bekerja melindungi logam lain.
• **Pernyataan 5** ✓ Aliran air laut yang berkurang membuat mesin panas.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 23 Kunci: B

Konsep: Selisih tekanan sebelum dan sesudah saringan menunjukkan hambatan saringan. Tekanan sebelum saringan tinggi dan sesudahnya rendah berarti saringan tersumbat sehingga oli yang sampai ke bantalan berkurang.

Langkah:

1. Sebelum saringan 5,6 bar (di atas normal) → pompa bekerja kuat.
2. Sesudah saringan 2,1 bar → hilang 3,5 bar di saringan.
3. Saringan sudah 600 jam (jadwal 250 jam) → tersumbat → pindah ke saringan cadangan/ganti.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: tekanan ke bantalan memang rendah, tetapi tekanan sebelum saringan tinggi menunjukkan pompa masih kuat.
• **B.** ✓ Tekanan hilang di saringan yang sudah lewat jadwal.
• **C.** ✗ Suhu oli 78 °C masih normal.
• **D.** ✗ Gambar menunjukkan tinggi oli normal.
• **E.** ✗ Jebakan: manometer sebelum saringan justru di atas normal, sesuai dengan saringan yang tersumbat.

Jawaban: B.

No. 24 Kunci: C

Konsep: Pompa bilga melayani beberapa sumur lewat katup isap dan beberapa tujuan lewat katup tekan. Hanya katup isap sumur yang dikosongkan yang dibuka, dan tujuan buangnya dipilih sesuai jenis air: air berminyak lewat OWS atau ke tangki, air tanpa minyak boleh langsung ke laut.

Langkah:

1. Isap dari sumur palka 2 → V3.
2. Air lelehan es tanpa minyak → boleh langsung ke laut → V5.
3. Katup lain tetap tertutup.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ V1 mengisap air berminyak kamar mesin lalu membuangnya langsung ke laut.
• **B.** ✗ Jebakan: isapnya benar, tetapi air bersih memenuhi tangki bilga yang ruangnya terbatas dan dibutuhkan untuk air berminyak.
• **C.** ✓ Sumber dan tujuan sesuai.
• **D.** ✗ Jebakan: tujuan benar, tetapi V1 ikut terbuka sehingga air berminyak ikut terbuang ke laut.
• **E.** ✗ V2 mengisap sumur palka 1 yang kering, bukan palka 2.

Jawaban: C.

No. 25 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Sistem hidrolik memerlukan minyak dalam jumlah memadai dan bebas udara. Minyak yang kurang (karena bocor) membuat pompa mengisap udara, minyak berbusa, tenaga turun, dan pompa panas. Kebocoran diperbaiki dan minyak ditambah.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Udara dalam minyak hidrolik mudah termampatkan sehingga gerakan lambat dan pompa panas.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Saringan baru diganti minggu lalu; data menunjuk pada minyak yang kurang akibat rembesan.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Penyebab hilangnya minyak diperbaiki, lalu jumlah minyak dipulihkan.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Penutup

Kamu sudah sampai di akhir buku ini. Itu sendiri adalah bukti bahwa kamu mampu menepati janji belajarmu.

Lima strategi yang paling penting untuk TKA Teknika Kapal Penangkap Ikan:

1. **Baca pertanyaannya dulu, baru ceritanya.** Cerita pembuka sering panjang; kalimat pertanyaan memberi tahu petunjuk mana yang perlu kamu cari, misalnya jam kejadian, sisa es, atau satu angka di tabel.
2. **Telusuri rantai: situasi → aturan atau prosedur → prioritas → tindakan dan urutan.** Pilihan yang benar sesuai urutan dan wewenang, bukan sekadar terdengar hati-hati.
3. **Utamakan keselamatan: orang lebih dulu, lalu kapal, lalu hasil tangkapan dan lingkungan.** Tindakan yang menunda memberi tahu atasan atau menunda mengamankan awak hampir selalu salah.
4. **Hitung dengan satuan dan urutan yang rapi.** Tulis satuan di setiap langkah (liter per jam, mil laut, ton, meter). Jangan mengurangkan cadangan dua kali, dan jangan lupa bobot yang berubah, misalnya es yang mencair.
5. **Pada soal pilih lebih dari satu dan Benar/Salah, nilai setiap pernyataan sendiri-sendiri.** Satu istilah yang akrab belum tentu benar bila urutan, wewenang, atau buktinya keliru.

Sepekan sebelum ujian:

- Kerjakan satu Simulasi TKA pada jam yang sama dengan jadwal ujianmu, lengkap dengan waktunya.
- Ulangi soal yang pernah kamu jawab salah, lalu baca lagi "Strategi dan jebakan" di sub babnya.
- Gambar ulang tanpa melihat buku: aliran air bilga melalui OWS, titik K, B, G, M pada penampang kapal, dan urutan penelusuran gangguan sistem pendingin.
- Jangan memaksakan materi baru pada malam terakhir. Siapkan perlengkapan ujian sehari sebelumnya, dan beristirahatlah.

Teruslah belajar lewat LMS Next Level Study; pindai kode QR di setiap bab.

Orang laut mengenal satu kebiasaan sederhana: memeriksa lagi sebelum berangkat, karena laut tidak memberi kesempatan kedua. Bawalah kebiasaan itu dalam belajar. Ilmu yang kamu kumpulkan hari ini adalah bekal yang kelak kamu persembahkan untuk keluarga, rekan sekapalmu, dan negeri bahari ini. Bekerjalah sungguh-sungguh dan jujur, sepenuh hati dan segenap tenaga.

Selamat berlayar. Selamat berjuang.

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Handaka Lumu

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lampiran

Lampiran 1 · Glosarium

Istilah disusun menurut abjad. Kolom terakhir menunjuk sub bab tempat istilah itu dijelaskan.

Istilah	Arti singkat	Dibahas di
ABF (*air blast freezer*)	lemari pembeku yang meniupkan udara sangat dingin ke ikan	5.2
AED	alat kejut jantung otomatis yang memberi petunjuk suara untuk menolong henti jantung	2.2
Alat bantu napas	perlengkapan pernapasan mandiri yang dipakai penolong di udara berbahaya	5.4
Alat pelepas (dehooker)	galah bercelah untuk melepas pancing dari penyu tanpa mengangkatnya ke geladak	3.1
Alih muatan	pemindahan hasil tangkapan dari kapal penangkap ke kapal pengangkut mitra, dengan berita acara	3.5
Alih muatan (transshipment)	pemindahan hasil tangkapan dari satu kapal ke kapal lain	3.2
ALKI	alur laut kepulauan Indonesia yang dipakai kapal asing untuk melintas terus di perairan kepulauan	3.3
Annex	lampiran MARPOL yang mengatur satu jenis pencemar (minyak, zat cair beracun, kemasan berbahaya, kotoran, sampah, udara)	3.4
Anoda seng (anoda korban)	logam seng yang berkarat lebih dulu sehingga baja lambung dan baling-baling terlindungi	4.1
APAR	alat pemadam api ringan yang siap dipakai di dekat tempat kerja	1.2, 2.1
APD (alat pelindung diri)	perlengkapan pelindung pekerja, pertahanan terakhir setelah bahaya dikendalikan	1.2
Atasan langsung	orang yang menjadi tujuan pertama laporan, selama jaga oiler melapor kepada masinis jaga	1.3
ATKAPIN	Ahli Teknika Kapal Penangkap Ikan, sertifikat keahlian bagian mesin tingkat III, II, dan I	1.1
AVR (*automatic voltage regulator*)	pengatur otomatis yang menjaga tegangan generator lewat arus eksitasi	6.5
Bagi hasil	sistem penghasilan awak berupa bagian dari hasil bersih penjualan tangkapan	1.1
Bahaya (hazard)	sesuatu yang berpotensi menyebabkan celaka atau sakit	1.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Basarnas	Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan yang mengoordinasikan SAR di Indonesia	2.3
Batas kerja genset	persentase kapasitas (misalnya 80 %) yang ditetapkan sebagai beban paling tinggi	6.4
Batas pengisian	persentase kapasitas tangki yang tidak boleh dilampaui, ditetapkan tiap kapal untuk ruang muai	4.4
Beban gantung	beban yang menggantung pada tiang atau derek dan dianggap bekerja di titik gantungnya	4.3
Beban genset	jumlah daya peralatan listrik yang menyala bersamaan	6.4
Bilga (*bilge*)	bagian terbawah lambung tempat air dan cairan terkumpul sebelum dipompa keluar	2.1
Bilga (got)	ruang dasar kapal tempat air, oli, dan solar berkumpul	1.2
Blackout	matinya seluruh pasokan listrik kapal	6.4
Bleeding	membuang udara dari sistem bahan bakar atau hidrolik sampai cairan keluar bebas gelembung	6.6
Blow-by	gas pembakaran yang bocor lewat celah cincin piston ke karter	6.1
Brailer	serok besar untuk mengangkat ikan dari jaring ke geladak	5.2
BST (Basic Safety Training)	sertifikat pelatihan keselamatan dasar bagi pelaut	1.1
Buku Kapal Perikanan	dokumen identitas pemilik dan kapal beserta perubahannya, memuat nomor register kapal	3.5
Buku Pelaut	dokumen identitas pelaut yang memuat catatan pelayaran, bukan perjanjian kerja	1.1
Buku petunjuk mesin (*manual book*)	buku pabrik yang memuat pekerjaan dan selang perawatan mesin	6.2
Bunkering	pengisian bahan bakar ke kapal	3.4
Cadangan persen	solar tambahan berupa persentase dari kebutuhan perjalanan, lalu ditambahkan ke kebutuhan itu	6.3
Cadangan tetap	jumlah solar tertentu di tangki yang tidak boleh dipakai untuk kegiatan biasa	6.3
Catenary	lengkungan tali tunda di antara dua kapal yang meredam sentakan	2.3
CCRF (Code of Conduct for Responsible Fisheries)	tata laksana perikanan bertanggung jawab yang disusun FAO pada 1995 dan bersifat sukarela	3.1
Cincin piston (*piston ring*)	cincin pada piston yang merapatkan ruang bakar dan mengikis oli dari dinding silinder	6.1
Cofferdam	ruang kosong sempit di antara dua sekat yang memisahkan dua cairan agar tidak bercampur	4.1
CSW (*chilled seawater*)	air laut yang didinginkan dengan es sebagai tempat merendam ikan	5.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Daftar periksa sebelum start	urutan pemeriksaan yang dilakukan sebelum menghidupkan mesin, tiap langkah beralasan	6.2
Datum	titik awal pencarian, yaitu posisi paling mungkin korban setelah memperhitungkan hanyutan	2.3
Defrost	pencairan bunga es yang menyelimuti evaporator	6.5
Denier (D)	satuan kehalusan serat; 1 denier = 1 gram serat tiap 9.000 meter	5.1
Desinfeksi	pembersihan dengan larutan pembasmi kuman, diikuti bilas air bersih	5.3
DRABC	urutan pemeriksaan: bahaya, respons, jalan napas, napas, sirkulasi (dan perdarahan)	2.2
EPIRB	pemancar darurat 406 MHz yang mengirim sinyal bahaya dan identitas kapal lewat satelit ke pusat SAR	2.1
Es curai (es serpih)	es halus yang menyentuh lebih luas permukaan ikan dan tidak melukai ikan	5.2
Evaporator	bagian mesin pendingin di dalam palka tempat refrigeran menguap dan menyerap panas	6.5
FAO	badan pangan dan pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa, penyusun CCRF	3.1
Frekuensi	banyaknya bolak-balik arus listrik per detik, satuan hertz (Hz), ditentukan oleh putaran generator	6.5
Gading (*frame*)	rusuk melintang lambung yang menjaga bentuk dan menahan tekanan air	4.1
Garis pangkal (baseline)	garis acuan di pantai atau pulau terluar tempat semua jarak zona maritim diukur	3.3
Gearbox	kotak roda gigi yang mengatur maju-netral-mundur dan mengurangi putaran	6.2
Genset (*generator set*)	mesin diesel yang memutar generator untuk memasok listrik kapal	6.4
Gland paking (*packing gland*)	rumah paking yang menutup celah poros baling-baling pada lambung dan sengaja menetes sedikit	6.2
GM efektif	GM yang sudah dikurangi jumlah koreksi permukaan bebas semua tangki; ukuran stabilitas sebenarnya	4.3
GM (tinggi metasenter)	jarak G ke M yang dihitung GM = KM − KG dan menunjukkan kemampuan kapal kembali tegak	4.2
Governor	pengatur putaran yang menambah atau mengurangi solar sesuai beban	6.1, 6.5
GT (gross tonnage)	ukuran isi kapal yang dipakai menentukan izin, pungutan, awak, dan perlengkapan	3.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Hak berdaulat	hak negara pantai atas sumber daya alam di ZEE tanpa menguasai perairannya	3.3
Hasil bersih	hasil kotor penjualan dikurangi biaya operasional	1.1
Hidrogen sulfida (H_2S)	gas beracun berbau telur busuk, hasil pembusukan, lebih berat dari udara	2.2
Hidrolik	sistem yang memindahkan tenaga memakai minyak bertekanan	6.6
Hipotermia	penurunan suhu inti tubuh karena kehilangan panas lebih cepat daripada produksinya	2.3
Histamin	zat beracun yang terbentuk dari histidin oleh bakteri pada ikan seperti tuna, cakalang, dan tongkol; tidak hilang oleh panas atau beku	5.3
Hubung singkat (*short circuit*)	sambungan langsung kutub + dan − tanpa beban sehingga arus sangat besar dan berbahaya	6.5
Ikan muda (juvenile)	ikan yang belum sempat bertelur atau membuahi untuk pertama kalinya	3.1
Illegal (ilegal)	menangkap tanpa izin atau melanggar isi izin dan aturan perikanan	3.2
IMO	badan PBB yang menyusun standar pelayaran dunia tanpa menerbitkan sertifikat kapal	3.3
Injektor	bagian yang menyemprotkan solar berbentuk kabut halus ke ruang bakar	6.1
Interpolasi	cara mencari nilai di antara dua baris tabel dengan perbandingan lurus	6.3
Isolasi energi	memutus semua sumber energi alat (listrik, bahan bakar, hidrolik, tekanan) sebelum dikerjakan	1.2
Isyarat bahaya umum	tujuh tiupan pendek atau lebih disusul satu tiupan panjang yang memanggil seluruh awak ke titik kumpul	2.1
IUU fishing	penangkapan ikan yang ilegal, tidak dilaporkan, atau tidak diatur	3.2
Jaga mesin	dinas pengawasan kamar mesin secara bergiliran	1.3
Jam jatuh tempo	jam kerja saat pekerjaan terakhir dikerjakan ditambah selang perawatannya	6.2
Jaring hantu (ghost net)	jaring hilang di laut yang terus menangkap ikan dan hewan tanpa dimanfaatkan	3.1
Jaring insang (*gill net*)	jaring berbentuk dinding yang dipasang tegak, ikan tersangkut insangnya pada mata jaring	5.1
Jurnal mesin	buku catatan resmi kejadian, angka, dan pekerjaan di kamar mesin	1.3
K3LH	keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan hidup	1.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kaku mayat (*rigor mortis*)	pengerasan otot ikan beberapa jam setelah mati, yang kemudian melunak lagi	5.2
Kapal kaku (*stiff*)	kapal ber-GM sangat besar yang olengnya cepat dan menyentak	4.2
Kapal lemah atau langsar (*tender*)	kapal ber-GM kecil yang olengnya lambat dan lama kembali tegak	4.2
Karter (*crankcase*)	ruang di bagian bawah mesin yang menampung oli dan poros engkol	6.1
Katup cepat (*quick closing valve*)	katup yang menutup aliran bahan bakar dengan cepat, sering dari jarak jauh	2.1
Katup ekspansi	katup yang menurunkan tekanan cairan refrigeran dan mengatur aliran ke evaporator	6.5
Katup isap dan katup tekan	katup di sisi masuk dan sisi keluar pompa yang menentukan ruang asal dan tujuan buangan air	6.4
Katup kaki	katup satu arah di ujung pipa hisap yang menahan air agar tidak turun kembali	6.6
Katup laut (*sea chest*, katup air laut)	katup pemasukan air laut untuk pompa pendingin yang harus dibuka sebelum mesin hidup	6.2
Katup laut (*sea valve*)	katup pada lubang air laut di lambung yang harus dapat ditutup bila pipa di dalam kapal pecah	4.1
Katup penghubung (*cross-over*)	katup yang menghubungkan dua tangki kiri-kanan; bila terbuka, dua permukaan bebas menyatu menjadi satu yang lebar	4.3
Katup tiga arah	katup otomatis OWS yang mengarahkan air ke laut (≤ 15 ppm) atau kembali ke sumur bilga (> 15 ppm)	3.4
Kemiringan sementara (*heel*)	kemiringan karena gaya luar yang bekerja sebentar, misalnya angin, belokan, atau beban gantung	4.4
Kemiringan tetap (*list*)	kemiringan kapal yang menetap karena berat tidak seimbang kiri-kanan, tidak hilang walau kemudi lurus	4.3
Kemudi darurat	cara menggerakkan kemudi dari ruang kemudi bila sistem utama gagal	6.4
Kerja panas (hot work)	pekerjaan yang menghasilkan percikan, panas, atau nyala, seperti mengelas dan menggerinda	1.2
KG	tinggi titik berat G dari dasar lunas (K)	4.2
Kili-kili (*swivel*)	sambungan berporos yang berputar bebas agar tali tidak terpilin	5.1
KKM (Kepala Kamar Mesin)	pemimpin departemen mesin dan penanggung jawab seluruh permesinan kapal	1.3
KM	tinggi metasenter M dari dasar lunas, dibaca dari buku stabilitas	4.2
Knot	satuan kecepatan kapal, sama dengan satu mil laut per jam	6.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kondensor	bagian mesin pendingin tempat gas refrigeran melepas panas dan mengembun menjadi cairan	6.5
Koreksi permukaan bebas	angka (meter) dari tabel tangki yang dikurangkan dari GM untuk satu tangki yang tidak penuh	4.3
Kotak meluas (*expanding square*)	pola pencarian satu kapal dengan lintasan berbentuk kotak yang makin luas	2.3
Kotak P3K	kotak perlengkapan pertolongan pertama pada kecelakaan di kapal	2.2
kW dan kVA	daya nyata dan daya semu listrik; kW = kVA × faktor daya	6.4
Lama rendam	lama jaring insang dibiarkan di laut sebelum diangkat	5.3
Lambung timbul (F)	jarak tegak dari permukaan air sampai geladak; cadangan daya apung	5.4
Lambung timbul (*freeboard*)	jarak tegak dari permukaan air sampai geladak, dihitung F = D − T	4.1
Langkah usaha	langkah piston turun didorong gas pembakaran; satu-satunya langkah yang menghasilkan tenaga	6.1
Laut lepas	laut di luar ZEE yang bebas dipakai semua negara dengan syarat dan tetap terikat hukum negara bendera	3.3
Laut teritorial	laut sampai 12 mil dari garis pangkal tempat negara pantai berdaulat	3.3
Lintas damai	hak kapal asing melintas terus dan cepat di laut teritorial tanpa merugikan negara pantai	3.3
Lock-out/tag-out	mengunci dan memberi label pada alat yang diisolasi agar tidak dihidupkan saat dikerjakan	1.2
Log book penangkapan	buku catatan kegiatan kapal selama trip: posisi, alat, hasil, dan kejadian penting	3.2
Log book penangkapan ikan	laporan harian tertulis nakhoda tentang kegiatan penangkapan dan operasional kapal	3.5
Loll	kemiringan ke satu sisi pada kapal dengan GM negatif; kapal tidak mau kembali tegak	4.4
Lubang pembebasan air (*freeing port*)	lubang di pagar geladak yang membuang air laut dari geladak ke laut	4.2, 4.3
Lunas (*keel*)	balok atau pelat memanjang di dasar kapal yang menjadi tulang punggung lambung	4.1
Majun	kain lap kerja yang menyerap oli dan solar; bekasnya dibuang ke wadah limbah berminyak	1.2
Manometer vakum	alat ukur yang menunjukkan kekuatan hisap di sisi hisap pompa	6.6
Marka sarat (*draught mark*)	deretan angka di lambung untuk membaca sarat, dengan tinggi angka 10 cm	4.1

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

MARPOL	konvensi internasional IMO untuk mencegah pencemaran laut dan udara dari kapal, terdiri dari enam Annex	3.4
Masa layar	lamanya awak bertugas di kapal yang terbukti dari catatan penyijilan	1.1
Masinis II / Masinis III	perwira mesin di bawah KKM; Masinis II adalah wakil KKM	1.3
Masinis jaga	masinis yang memegang tanggung jawab kamar mesin selama gilirannya jaga	1.3
MAYDAY	panggilan radio untuk bahaya besar dan segera yang mengancam jiwa	2.3
MAYDAY RELAY	berita bahaya yang diteruskan kapal atau stasiun lain bila kapal yang bahaya tidak terdengar	2.3
Mencerat (cerat)	menguras air atau endapan dari titik terendah tangki lewat keran	6.6
Menunda (*towing*)	menarik kapal yang tidak dapat bergerak sendiri ke tempat aman	2.3
Mesin bantu	semua mesin selain mesin penggerak utama yang mendukung kerja dan keselamatan kapal	6.4
Mesin jangkar (*windlass*)	mesin yang menurunkan, menahan, dan mengangkat jangkar beserta rantainya	6.4
Mesin kemudi hidrolik	mesin yang menggerakkan daun kemudi dengan minyak bertekanan dari pompa	6.4
Mesin penggerak utama (*main engine*)	mesin induk yang memutar baling-baling lewat poros	6.1
Metasenter (M)	titik tempat garis kerja gaya apung memotong garis tengah kapal saat kapal miring sedikit	4.2
Mil laut	satuan jarak di laut, 1 mil laut sama dengan 1.852 meter	3.3
Mil laut (*nautical mile*)	satuan jarak di laut, sama dengan 1.852 meter	6.3
Momen	hasil kali berat dengan lengan (jarak dari garis tengah kapal), dalam ton·meter	4.4
Momen pengembali	momen yang memutar kapal kembali tegak setelah miring selama GM positif	4.2
Monitor kadar minyak	alat ukur kadar minyak pada air keluaran OWS yang membunyikan alarm pada 15 ppm	3.4
Monofilamen dan multifilamen	benang berupa satu serat tunggal dan benang yang dipilin dari banyak serat halus	5.1
Muatan bergeser (*cargo shift*)	muatan curah yang berpindah ke satu sisi karena oleng atau gelombang dan memiringkan kapal	4.3
Nakhoda	pemimpin kapal yang bertanggung jawab atas keselamatan kapal, awak, dan muatan serta memutuskan hal pelayaran	1.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Oil Record Book	buku catatan minyak, buku harian kamar mesin untuk pembuangan air bilga, pengisian bahan bakar, dan sludge	3.4
Oiler (juru minyak)	awak mesin yang membantu masinis memeriksa, mencatat, dan melumasi	1.3
Oleng (*roll*)	gerak goyang kapal ke kiri dan kanan bergantian karena gelombang	4.3
Organoleptik	penilaian mutu memakai panca indra: melihat, mencium, dan meraba	5.3
OWS (oily water separator)	separator air berminyak, mesin pemisah minyak dari air bilga	3.4
Paking kepala silinder (*head gasket*)	penyegel sambungan kepala silinder dan blok mesin	6.1
Palka berinsulasi	ruang simpan ikan berdinding penahan panas agar es tidak cepat mencair	5.2
PAN-PAN	panggilan radio untuk keadaan mendesak yang belum mengancam jiwa secara langsung	2.3
Pancing lingkar (circle hook)	mata pancing berujung menekuk ke dalam yang jarang tertelan dalam oleh penyu	3.1
Papan sekat (pound board)	papan penahan yang mencegah ikan curah bergeser saat kapal oleng	5.4
Papan sekat (*shifting board*)	papan yang dipasang memanjang di palka agar muatan curah tidak dapat meluncur ke seberang	4.3
Paralel (sambungan aki)	kutub + ke + dan − ke − sehingga kapasitas dijumlahkan dan tegangan tetap	6.5
Pelabuhan pangkalan	pelabuhan yang tercantum dalam izin sebagai tempat kapal berpangkalan dan mendaratkan hasil	3.2, 3.5
Pelampung tanda	pelampung di ujung rawai yang menandai letak rawai agar mudah ditemukan	5.1
Pelepas hidrostatik	alat yang melepas rakit penolong secara otomatis saat kapal tenggelam	2.1
Pemakaian per jam (L/jam)	banyaknya solar yang dipakai mesin tiap satu jam pada kondisi kerja tertentu	6.3
Pembuangan udara (*bleeding*)	membuang udara dari pipa bahan bakar sampai solar keluar tanpa gelembung	6.1
Pemisah air	saringan yang menahan air agar tidak terbawa ke pompa injeksi	6.6
Penangkapan berlebih (overfishing)	pengambilan ikan lebih cepat daripada kemampuan stok memulihkan diri	3.1
Pendekatan kehati-hatian (precautionary approach)	perlindungan sumber daya tetap dijalankan walau data ilmiah belum lengkap	3.1
Pengawas perikanan	petugas pemerintah yang memeriksa dan menindak kegiatan perikanan	3.2, 3.5

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Penjaga api (fire watch)	petugas yang mengawasi percikan dan bara selama dan sesudah kerja panas	1.2
Penukar panas	alat tempat air tawar panas didinginkan oleh air laut tanpa bercampur	6.6
Penunjuk jam kerja (*hour meter*)	alat yang menghitung lamanya mesin hidup, dasar jadwal perawatan	6.2
Penyalaan kompresi	cara diesel menyala: udara dimampatkan sampai sangat panas lalu solar disemprot dan terbakar sendiri	6.1
Penyijilan	pencatatan awak naik dan turun kapal pada daftar awak dan buku pelaut, disahkan syahbandar	1.1
Perawatan berencana (*planned maintenance*)	perawatan yang dikerjakan pada selang jam kerja yang ditetapkan sebelum bagian rusak	6.2
Perintah tetap (standing orders)	pedoman tertulis KKM tentang batas normal, tindakan awal, dan keadaan yang wajib dilaporkan	1.3
Perioda oleng	waktu satu ayunan penuh kapal dari tegak kembali ke tegak	4.2
Perjanjian kerja laut (PKL)	perjanjian tertulis antara awak dan pemilik atau operator kapal tentang jabatan, masa kerja, penghasilan, jaminan, dan pemulangan	1.1
Permukaan bebas (*free surface*)	permukaan cairan di tangki tidak penuh atau genangan yang bergeser saat kapal miring dan menurunkan GM	4.2, 4.3
Pertolongan pertama	bantuan awal yang diberikan segera oleh orang di tempat kejadian sampai bantuan medis tersedia	2.2
Pipa udara (*air pipe*)	pipa yang melepas udara dari tangki saat diisi; tangki yang terlalu penuh dapat meluap lewat pipa ini	4.4
Poin (bagi hasil)	bobot bagian tiap jabatan yang dipakai membagi bagian awak	1.1
Pompa bilga	pompa yang mengosongkan got dan sumur palka dari air	6.4
Pompa sentrifugal	pompa yang melempar cairan ke tepi dengan impeller berputar	6.6
Poros engkol (*crankshaft*)	poros yang mengubah gerak naik-turun piston menjadi gerak putar	6.1
Posisi pemulihan	posisi miring bagi korban tidak sadar yang masih bernapas agar jalan napas tetap terbuka	2.2
Power block	katrol hidrolik di ujung tiang yang menarik jaring pada kapal pukat cincin	4.3
ppm (parts per million)	bagian per sejuta; 15 ppm kira-kira 15 mililiter minyak dalam 1.000 liter air	3.4
Pra-rigor, rigor, pasca-rigor	tiga fase daging ikan: lentur, kaku, lalu melunak lagi dengan mutu turun cepat	5.3
Priming	mengisi rumah pompa dan pipa hisap dengan air sebelum pompa dihidupkan	6.6

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

PSMA (Port State Measures Agreement)	perjanjian FAO yang memungkinkan negara pelabuhan menolak kapal IUU masuk atau mendaratkan ikan	3.2
PTO (*power take-off*)	titik penyadap tenaga pada mesin induk untuk menggerakkan pompa atau mesin lain	6.4
Pukat cincin (*purse seine*)	jaring panjang yang dilingkarkan mengelilingi gerombolan ikan lalu ditutup dengan menarik tali kerut	5.1
Radio medico	layanan saran medis lewat radio dari tenaga kesehatan di darat untuk awak di kapal	2.2
Rakit penolong (*liferaft*)	rakit tiup dalam wadah yang dikembangkan untuk menampung awak yang meninggalkan kapal	2.1
Rantai dingin (cold chain)	penjagaan suhu rendah ikan tanpa putus dari palka sampai pembeli	5.3
Rantai pelaporan	jalur informasi naik dan perintah turun antarjabatan	1.3
Rasio es : ikan	perbandingan berat es terhadap berat ikan, misalnya 1 : 1	5.2
Rawai (*longline*)	tali utama panjang yang dibentangkan mendatar dengan banyak tali cabang berujung mata pancing	5.1
Refrigeran	zat pendingin yang mengalir dalam sistem pendingin, misalnya freon atau amonia	5.4, 6.5
Rigor mortis	kekakuan tubuh ikan beberapa jam setelah mati, lalu daging melunak lagi	5.3
Risiko	kemungkinan bahaya mencelakakan dikalikan beratnya akibat	1.2
RJP (resusitasi jantung paru)	tekan dada dan napas bantuan untuk korban yang tidak sadar dan tidak bernapas normal	2.2
RSW (*refrigerated seawater*)	air laut yang didinginkan mesin pendingin dan disirkulasikan, suhu sekitar −1 sampai 0 °C	5.2
Ruang tertutup	ruang sempit berjalan masuk terbatas dan udara tidak mengalir, mis. tangki atau bilga	1.2
Ruang tertutup (enclosed space)	ruang yang tidak dirancang untuk dihuni dan berventilasi terbatas, seperti palka atau ruang mesin pendingin	5.4
Sambungan anyam (*splice*)	cara menyambung tali dengan menganyam untai-untainya, lebih kuat daripada simpul	5.1
SAR (*Search and Rescue*)	kegiatan mencari, menolong, menyelamatkan, dan mengevakuasi orang yang dalam bahaya	2.3
Sarat (*draught*)	jarak tegak dari dasar lunas sampai permukaan air	4.1
Sarat rata (*even keel*)	keadaan saat sarat haluan dan sarat buritan sama, jadi trim nol	4.4
Sarat (T)	jarak tegak dari dasar lunas sampai permukaan air; naik bila muatan bertambah	5.4
SCBA	alat pernapasan bertabung udara yang membawa pasokan udara sendiri	2.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Scupper	lubang pembuangan air di geladak yang harus disumbat saat ada risiko tumpahan	3.4
Sea chest	ruang pemasukan air laut pada lambung tempat pipa pendingin dan pompa mengambil air	2.1, 6.6
Sea chest (kotak air laut)	kotak kecil di dalam lambung tempat air laut masuk sebelum dihisap pompa pendingin	4.1
SECURITE	panggilan radio untuk pesan keselamatan seperti peringatan cuaca	2.3
Sekat kedap air (*watertight bulkhead*)	dinding pembagi ruang tanpa celah yang membatasi air bila satu ruang bocor	4.1
Sekat tubrukan (*collision bulkhead*)	sekat dekat haluan yang menahan air bila ujung depan kapal rusak	4.1
Selektivitas	kemampuan alat tangkap mengambil hanya ikan yang dituju dan sudah layak ditangkap	3.1
Serah terima jaga	penyampaian keadaan mesin dan pekerjaan dari penjaga lama kepada penggantinya	1.3
Seri (sambungan aki)	kutub – aki pertama dihubungkan ke kutub + aki kedua sehingga tegangan dijumlahkan dan kapasitas tetap	6.5
Sign on / sign off	istilah Inggris untuk naik kapal dan turun kapal secara resmi	1.1
Sijil (daftar awak)	daftar nama awak yang bertugas di sebuah kapal	1.1
Sijil (*muster list*)	daftar yang menetapkan tugas tiap jabatan dan titik kumpul untuk tiap keadaan darurat	2.1
SIKPI (Surat Izin Kapal Pengangkut Ikan)	izin untuk satu kapal pengangkut ikan mengangkut ikan, bukan menangkap	3.5
SIPI (Surat Izin Penangkapan Ikan)	izin untuk satu kapal penangkap ikan menangkap ikan, memuat alat, daerah, dan pelabuhan pangkalan	3.5
SIUP (Surat Izin Usaha Perikanan)	izin usaha di bidang perikanan milik orang atau perusahaan, pintu masuk ke izin kapal	3.5
Skala 1–9	skala nilai kesegaran tiap ciri ikan; nilai 7 adalah batas terendah ikan segar	5.3
SLO (Standar Laik Operasi)	surat dari Pengawas Perikanan yang menyatakan dokumen dan kapal perikanan memenuhi syarat untuk beroperasi	3.5
Sludge	endapan minyak kotor dari mesin atau separator yang disimpan lalu diserahkan ke pelabuhan	3.4
Solar per mil (L/mil)	liter solar untuk menempuh satu mil laut, dihitung L/jam dibagi knot	6.3
SOLAS	konvensi keselamatan jiwa di laut yang sebagian besar tidak berlaku bagi kapal ikan	3.3
Solenoid starter	relay pada motor starter yang mendorong gigi ke roda gila dan menutup kontak arus besar	6.5

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

SOPEP	rencana dan perlengkapan penanggulangan pencemaran minyak di kapal (bahan penyerap, penyumbat, sekop)	3.4
Sounding	pengukuran tinggi cairan di tangki untuk mengetahui isinya	4.4, 5.4, 6.3
SPB (Surat Persetujuan Berlayar)	dokumen dari syahbandar yang mengizinkan kapal berlayar, diterbitkan sesudah SLO	3.5
SPKP (Sistem Pemantauan Kapal Perikanan)	sistem pengawasan yang memantau posisi kapal lewat transmiter dan satelit	3.5
STCW	konvensi standar pelatihan, sertifikasi, dan dinas jaga pelaut kapal niaga	3.3
STCW-F	konvensi serupa untuk awak kapal ikan laut berukuran umumnya 24 meter ke atas	3.3
Suhu gas buang	suhu gas di pipa buang tiap silinder yang menggambarkan keadaan pembakaran silinder itu	6.2
Suhu pusat	suhu di bagian terdalam daging ikan	5.2
Sumur bilga (bilge well)	cekungan di dasar kamar mesin tempat air dan minyak dari kebocoran berkumpul	3.4
Sumur palka	cekungan di dasar palka tempat air lelehan es berkumpul sebelum dipompa keluar	5.2, 5.4
Tabel kalibrasi tangki	daftar yang memasangkan tinggi sounding dengan volume cairan di tangki itu	6.3
Tabung buritan (*stern tube*)	pipa tempat poros baling-baling melewati lambung kapal	6.2
Tali kerut (*purse line*)	tali yang dilewatkan melalui semua cincin dan ditarik untuk menutup bagian bawah pukat cincin	5.1
Tali ris atas dan tali ris bawah	tali di sisi atas jaring tempat pelampung dipasang dan tali di sisi bawah tempat pemberat dipasang	5.1
Tangkapan sampingan (bycatch)	hasil tangkapan yang bukan jenis sasaran, termasuk biota dilindungi	3.1
Tangki ekspansi	tangki yang memberi ruang muai air pendingin, tempat udara keluar, dan tempat menambah air	6.6
Tangki harian	tangki kecil di kamar mesin untuk pasokan bahan bakar mesin sehari, umumnya diisi dari tangki dasar lewat pompa transfer	4.4
Tangki setengah penuh (*slack tank*)	tangki yang terisi sebagian (seperempat sampai tiga perempat) sehingga memiliki permukaan bebas	4.3
TED (turtle excluder device)	kisi-kisi pada mulut jaring yang meloloskan penyu dan hewan besar	3.1
Termostat	katup yang menutup saat mesin dingin dan membuka saat panas untuk mengatur aliran air pendingin	6.6
Titik apung (B, *center of buoyancy*)	pusat bagian lambung yang tercelup, tempat gaya apung dianggap bekerja ke atas	4.2

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Titik berat (G, *center of gravity*)	titik tempat seluruh berat kapal dianggap bekerja ke bawah	4.2
Titik kumpul (*muster station*)	tempat awak berkumpul saat isyarat darurat, biasanya dekat rakit penolong	2.1
Ton per sentimeter	banyak ton yang menambah sarat kapal sebesar 1 cm	5.4
Tongkat ukur (*dipstick*)	batang pengukur tinggi oli di karter dengan tanda MIN dan MAX	6.2
Tourniquet	pengikat khusus untuk menghentikan perdarahan hebat di lengan atau tungkai	2.2
TPC (*tons per centimetre*)	jumlah ton yang diperlukan untuk menambah sarat kapal satu sentimeter	4.4
Tren	arah perubahan penunjukan alat dari waktu ke waktu, dilaporkan sebelum alarm berbunyi	1.3, 6.2
Trim	selisih sarat buritan dan sarat haluan	4.1, 4.4, 5.4
Turbocharger	pengisi udara yang digerakkan gas buang untuk memadatkan udara masuk ke silinder	6.1
Tutup palka (hatch cover)	penutup lubang palka yang kedap cuaca dengan paking dan pengunci	5.4
Ukuran layak tangkap	ukuran ikan yang boleh diambil, berpedoman pada ukuran pertama kali matang gonad	3.1
Ukuran mata (*mesh size*)	jarak dua simpul berhadapan dalam satu mata jaring saat jaring ditarik lurus (1 inci = 25,4 mm)	5.1
Ullage	jarak dari bibir pipa sounding ke permukaan cairan, yaitu ruang kosong di atas isi tangki	6.3
UNCLOS	Konvensi PBB tentang Hukum Laut 1982 yang membagi laut menjadi zona dan mengatur hak negara serta kapal	3.3
Unregulated (tidak diatur)	menangkap di luar aturan pengelolaan bersama, misalnya kapal tanpa bendera di area organisasi regional	3.2
Unreported (tidak dilaporkan)	hasil atau kegiatan penangkapan tidak dilaporkan atau dilaporkan tidak benar	3.2
VMS (Vessel Monitoring System)	sistem pemantauan posisi kapal ikan lewat transmiter dan satelit	3.2
WPP (Wilayah Pengelolaan Perikanan)	wilayah laut bernomor tempat penangkapan ikan diatur dan dicantumkan dalam izin	3.5
WPP-NRI	wilayah pengelolaan perikanan Indonesia, sebelas wilayah bernomor tempat izin menangkap berlaku	3.2
ZEE (Zona Ekonomi Eksklusif)	zona sampai 200 mil tempat negara pantai punya hak berdaulat atas ikan dan sumber daya	3.3
Zona tambahan	zona 12 sampai 24 mil tempat negara pantai mengawasi pelanggaran bea cukai, imigrasi, karantina, dan kesehatan	3.3

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Lampiran 2 · Daftar sumber peraturan dan rujukan

Peraturan, konvensi, dan rujukan dalam buku ini diambil dari sumber berikut. Tokoh, kapal, dan data dalam soal dan contoh adalah rekaan untuk latihan dan diberi keterangan di soalnya. Peraturan perikanan dan pelayaran sering berubah, jadi pembaca yang memerlukan teks lengkapnya sebaiknya membuka dokumen resmi terbaru.

Sumber	Yang dipakai
Pusmendik Kemendikdasmen, Kisi-kisi TKA Teknika Kapal Penangkap Ikan (SMA/MA/SMK/MAK)	enam elemen, sub-elemen, batasan, level kognitif, dan contoh soal resmi
Pusmendik Kemendikdasmen, soal asli TKA SMK 2025 Projek Kreatif dan Kewirausahaan	acuan bentuk dan tingkat kesulitan soal (belum ada soal asli Teknika Kapal Penangkap Ikan)
FAO, Code of Conduct for Responsible Fisheries (1995) dan International Plan of Action to Prevent, Deter and Eliminate IUU Fishing	prinsip perikanan bertanggung jawab; definisi IUU fishing
United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) 1982, un.org	laut teritorial, zona tambahan, ZEE, lintas damai, alur laut kepulauan, laut lepas, kewajiban menolong
Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan beserta perubahannya, JDIH	alat tangkap terlarang, kapal asing tanpa izin, ketentuan pidana perikanan
Undang-Undang Nomor 29 Tahun 2014 tentang Pencarian dan Pertolongan; Basarnas	dasar pencarian dan pertolongan di Indonesia
Kementerian Kelautan dan Perikanan, standar pelayanan perizinan berusaha perikanan tangkap dan rancangan peraturan tentang SLO dan Surat Persetujuan Berlayar (jdih.kkp.go.id)	fungsi SIPI, SIKPI, SLO, SPB, log book, dan perubahan izin
IMO, MARPOL 73/78 Annex I, IV, V, VI (imo.org)	air bilga berminyak, OWS 15 ppm, kakus, sampah dan alat tangkap, zat perusak ozon
IMO, SOLAS 1974, Torremolinos Convention, STCW-F 1995, dan Code on Noise Levels on Board Ships	ketentuan keselamatan kapal dan pelatihan awak kapal ikan; kebisingan di kapal
IMO, resolusi masuk ruang tertutup (A.1050(27), kini MSC.581(110))	batas atmosfer, izin masuk, pengawas, penyelamatan
IMO, Intact Stability Code	acuan GM minimum yang dianjurkan untuk kapal ikan
FAO, Fisheries Technical Paper 517 (stabilitas kapal ikan kecil) dan paper tentang pedoman keselamatan kapal ikan	permukaan bebas, muatan bergeser, beban gantung, freeing port, bahaya gas di ruang ikan
FAO, Fisheries Technical Paper 436 (es di kapal ikan kecil) dan dokumen FAO penanganan ikan di atas kapal	kebutuhan es, penataan es, RSW, pembekuan, rigor mortis, skor mutu
U.S. FDA, Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance	histamin pada ikan tertentu
Standar Nasional Indonesia (SNI) ikan segar	nilai organoleptik minimum

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Kementerian Kelautan dan Perikanan, standar pelayanan ujian keahlian pelaut perikanan (ATKAPIN)	jenjang dan syarat sertifikat keahlian awak mesin kapal perikanan
Palang Merah, ILCOR/AHA (ringkasan), IAMSAR Manual (ringkasan)	pertolongan pertama, resusitasi, pola pencarian dan pertolongan

Catatan: tidak semua rujukan dibaca dari teks resminya langsung. Hal yang bersumber dari ringkasan pihak ketiga atau yang berubah-ubah ditulis sebagai prinsip, tanpa nomor pasal dan tanpa angka batas.

Lampiran 3 · Lembar jawaban kosong

Lembar ini boleh difotokopi. Untuk soal PG, lingkari satu huruf. Untuk pilih lebih dari satu, lingkari semua huruf yang benar. Untuk Benar/Salah, tulis B atau S untuk setiap pernyataan (a, b, c).

No	Jawaban	No	Jawaban	No	Jawaban
1	A B C D E	10	A B C D E	19	A B C D E
2	A B C D E	11	A B C D E	20	A B C D E
3	A B C D E	12	A B C D E	21	A B C D E
4	A B C D E	13	A B C D E	22	A B C D E
5	A B C D E	14	A B C D E	23	A B C D E
6	A B C D E	15	A B C D E	24	A B C D E
7	A B C D E	16	A B C D E	25	A B C D E
8	A B C D E	17	A B C D E		
9	A B C D E	18	A B C D E		

Skor: _____ / _____ · Waktu yang dipakai: _____ menit

Lampiran 4 · Catatan edisi

Edisi 1 (2026/2027), dibagikan gratis untuk pelajar Indonesia sebagai dedikasi Next Level Study Indonesia untuk bangsa; boleh diperbanyak dan dibagikan untuk belajar, tetapi tidak untuk diperjualbelikan. Semua soal latihan, kuis, dan simulasi TKA diambil dari Bank Soal NLS dengan kode yang sama dengan LMS. Belum ada soal asli TKA untuk mata pelajaran ini; bentuk soal mengikuti soal asli TKA SMK 2025 Projek Kreatif dan Kewirausahaan. Peraturan dan konvensi dapat berubah; bila ada perbedaan, ikuti teks resmi terbaru. Bila kamu menemukan kesalahan, sampaikan kepada pengajarmu agar dapat diperbaiki pada edisi berikutnya.

Daftar sumber gambar

Gambar materi yang diambil dari sumber berlisensi terbuka dipakai sesuai lisensinya dengan menyebut pembuatnya; gambar lain digambar oleh tim Next Level Study Indonesia.

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 1.1	Contoh perjanjian kerja laut beranotasi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.2	Dokumen yang harus dimiliki awak mesin sebelum berlayar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.3	Jenjang jabatan dan sertifikat awak mesin	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.4	Peta konsep administrasi kerja dan perjanjian kerja laut	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.5	Bahaya di kamar mesin kapal ikan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.6	Pilihan APD menurut bahaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.7	Langkah isolasi energi sebelum membongkar mesin	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.8	Peta konsep K3LH awak kapal di kamar mesin	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.9	Struktur awak kapal penangkap ikan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.10	Tugas tiap jabatan di departemen mesin	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.11	Keadaan yang wajib dilaporkan kepada KKM	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.12	Peta konsep organisasi dan manajemen awak mesin	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.1	Tabel isyarat darurat di kapal	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.2	Contoh sijil darurat kapal ikan (fiktif)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.3	Denah kamar mesin dan jalur keluar yang benar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.4	Alat keselamatan perorangan dan kelompok	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.5	Peta konsep keadaan darurat di kapal	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.6	Urutan DRABC dalam pertolongan pertama	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.7	Urutan menolong korban tersengat listrik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.8	Isi umum kotak P3K di kapal ikan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.9	Peta konsep pertolongan pertama pada awak kapal	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.10	Urutan baku pesan MAYDAY	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.11	Tiga pola pencarian dasar di laut	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 2.12	Susunan menunda kapal dengan aman	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.13	Peta konsep SAR: menolong kapal dan orang di laut	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.1	Enam kebiasaan awak kapal ikan menurut prinsip CCRF	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.2	Selektivitas ukuran mata jaring	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.3	Pancing J, pancing lingkar, alat pelepas, dan langkah menolong penyu	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.4	Peta konsep prinsip umum CCRF	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.5	Tiga bentuk IUU fishing dan contohnya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.6	Alur menilai alih muatan di laut: sah atau tidak sah	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.7	Pengawasan kegiatan perikanan dari laut sampai pelabuhan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.8	Peta konsep IUU fishing	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.9	Zona maritim menurut UNCLOS 1982 dari garis pangkal	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.10	Lintas damai dan kegiatan yang bukan lintas damai	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.11	Konvensi internasional dan lembaga yang menerbitkannya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.12	Peta konsep hukum maritim dan konvensi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.13	Enam lampiran MARPOL dan contohnya di kapal ikan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.14	Aliran air bilga lewat separator OWS	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.15	Boleh atau dilarang membuang sampah menurut jarak dari daratan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.16	Tindakan saat tumpahan solar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.17	Peta konsep pencegahan polusi (MARPOL)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.18	Perbedaan SIPI dan SIKPI	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.19	Urutan dokumen dari izin sampai kapal berlayar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.20	Contoh SIPI fiktif beranotasi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 3.21	Peta konsep perizinan kapal penangkap ikan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.1	Penampang memanjang dan melintang kapal ikan beserta bagian utamanya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.2	Ukuran utama kapal, lambung timbul, dan cara membaca marka sarat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.3	Bentuk lambung (V, U, datar; ramping dan lebar) dan fungsinya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.4	Peta konsep konstruksi kapal dan ukuran utama	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.5	Titik K, B, G, M dan jarak KB, KG, KM, GM pada penampang kapal	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.6	Kapal kaku (GM besar) dan kapal lemah (GM kecil) beserta sifat olengnya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.7	Tabel menghitung KG kapal dari berat dan KG tiap bobot	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.8	Peta konsep stabilitas kapal: titik berat, titik apung, dan GM	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.9	Permukaan bebas dan GM efektif	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.10	Muatan bergeser dan papan sekat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.11	Beban gantung pada tiang beban	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.12	Peta konsep permukaan bebas, muatan bergeser, dan beban gantung	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.13	Momen kiri-kanan, kemiringan, sarat, dan trim	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.14	Contoh rencana muat satu trip (tabel)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.15	Denah tempat aman tabung gas dan drum oli	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.16	Peta konsep pengaturan muatan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.1	Bagian jaring insang dan pukat cincin	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.2	Bagian rawai dan titik perawatannya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.3	Urutan perawatan alat tangkap setelah trip	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.4	Peta konsep perawatan dan penyimpanan alat tangkap	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 5.5	Urutan penanganan ikan di atas kapal sejak diangkat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.6	Penataan es dan ikan di palka	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.7	Sistem RSW dan jalur pembekuan ikan di kapal	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.8	Peta konsep penanganan hasil tangkapan di atas kapal	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.9	Hubungan waktu, suhu, dan mutu ikan (kurva konsep)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.10	Ciri ikan segar, mulai turun mutunya, dan busuk	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.11	Skala penilaian mutu ikan 1–9 dan batas nilai 7	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.12	Peta konsep penyimpanan dan mutu hasil tangkapan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.13	Muatan di geladak, sarat, titik berat, dan trim	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.14	Palka ikan, sumur palka, pompa, dan pipa sounding	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.15	Urutan aman memasuki palka atau ruang tertutup	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.16	Peta konsep pengaruh muatan ikan terhadap keselamatan kapal	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.1	Empat langkah mesin diesel 4 tak beserta keadaan katup dan piston	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.2	Penampang satu silinder mesin diesel dengan bagian-bagian utamanya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.3	Sistem bahan bakar dan sistem udara dengan turbocharger pada mesin diesel	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.4	Warna asap knalpot diesel, apa yang terjadi di silinder, dan penyebab yang diperiksa	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.5	Peta konsep mesin penggerak utama: prinsip kerja dan sistem pendukungnya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.6	Contoh jadwal perawatan mesin induk menurut jam kerja	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.7	Contoh catatan harian mesin induk 4 silinder dan empat cara membacanya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.8	Sistem poros baling-baling dari mesin sampai baling-baling dan tiga keadaan gland paking	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 6.9	Daftar periksa sebelum menghidupkan mesin induk beserta alasan tiap langkah	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.10	Peta konsep perawatan dan pemantauan mesin penggerak utama	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.11	Rumus dan satuan perhitungan bahan bakar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.12	Alur menghitung solar yang harus diisi untuk satu trip	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.13	Sounding tangki dan tabel kalibrasi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.14	Peta konsep perhitungan kebutuhan bahan bakar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.15	Ketergantungan peralatan pada sumber tenaga	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.16	Mesin kemudi hidrolik dengan dua pompa dan kemudi darurat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.17	Susunan pompa bilga, katup isap, dan katup tekan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.18	Peta konsep mesin bantu	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.19	Aki disambung seri dan paralel: tegangan, kapasitas, dan hubung singkat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.20	Rangkaian starter dengan tiga titik ukur tegangan dan cara membaca hasilnya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.21	Siklus refrigerasi palka: kompresor, kondensor, katup ekspansi, evaporator, dan manometer	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.22	Tabel gejala genset dan mesin pendingin palka beserta dugaan penyebab	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.23	Peta konsep kelistrikan kapal dan mesin pendingin palka	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.24	Pohon penelusuran gangguan mesin tersendat atau tidak mau hidup (bahan bakar dan listrik)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.25	Sistem pendingin air tawar dengan sisi air laut dan enam tempat penyebab kenaikan suhu	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.26	Pompa sentrifugal dan priming: penampang rumah pompa dan enam penyebab tidak menghisap	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.27	Tabel gejala tekanan oli, sistem hidrolik, dan getaran beserta dugaan dan pemeriksaan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 6.28	Peta konsep menelusuri gangguan sistem pendingin, bahan bakar, dan pompa	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Tabel silang sub bab dan soal

Sub bab	Soal
1.1 · Administrasi kerja dan perjanjian kerja laut	Bedah Prediksi 09 no. 1; Latihan 1.1 no. 1; Latihan 1.1 no. 2; Kuis Bab 1 no. 1; Kuis Bab 1 no. 2; Kuis Bab 1 no. 4; Kuis Bab 1 no. 5; Kuis Bab 1 no. 6; Kuis Bab 1 no. 7; Kuis Bab 1 no. 8; Kuis Bab 1 no. 9; Simulasi 1 no. 6; Simulasi 2 no. 1; Simulasi 3 no. 18
1.2 · K3LH awak kapal di kamar mesin	Bedah Prediksi 08 no. 4; Latihan 1.2 no. 1; Latihan 1.2 no. 2; Kuis Bab 1 no. 3; Kuis Bab 1 no. 12; Kuis Bab 1 no. 13; Kuis Bab 1 no. 14; Kuis Bab 1 no. 17; Kuis Bab 1 no. 18; Kuis Bab 1 no. 19; Kuis Bab 1 no. 24; Kuis Bab 1 no. 25; Simulasi 1 no. 9; Simulasi 2 no. 2; Simulasi 3 no. 6
1.3 · Organisasi dan manajemen awak mesin	Bedah Prediksi 07 no. 2; Latihan 1.3 no. 1; Latihan 1.3 no. 2; Kuis Bab 1 no. 10; Kuis Bab 1 no. 11; Kuis Bab 1 no. 15; Kuis Bab 1 no. 16; Kuis Bab 1 no. 20; Kuis Bab 1 no. 21; Kuis Bab 1 no. 22; Kuis Bab 1 no. 23; Simulasi 1 no. 7; Simulasi 2 no. 3; Simulasi 3 no. 20
2.1 · Keadaan darurat di kapal: isyarat, sijil, kebakaran, kebocoran, meninggalkan kapal	Bedah Prediksi 07 no. 7; Latihan 2.1 no. 1; Latihan 2.1 no. 2; Kuis Bab 2 no. 1; Kuis Bab 2 no. 2; Kuis Bab 2 no. 3; Kuis Bab 2 no. 4; Kuis Bab 2 no. 5; Kuis Bab 2 no. 11; Kuis Bab 2 no. 17; Kuis Bab 2 no. 20; Simulasi 1 no. 12; Simulasi 2 no. 6; Simulasi 3 no. 3
2.2 · Keadaan darurat pada awak kapal: pertolongan pertama	Bedah Prediksi 07 no. 4; Latihan 2.2 no. 1; Latihan 2.2 no. 2; Kuis Bab 2 no. 7; Kuis Bab 2 no. 8; Kuis Bab 2 no. 9; Kuis Bab 2 no. 12; Kuis Bab 2 no. 13; Kuis Bab 2 no. 14; Kuis Bab 2 no. 15; Kuis Bab 2 no. 16; Kuis Bab 2 no. 19; Simulasi 1 no. 4; Simulasi 2 no. 9; Simulasi 3 no. 11
2.3 · SAR: menolong kapal dan orang di laut	Bedah Prediksi 09 no. 13; Latihan 2.3 no. 1; Latihan 2.3 no. 2; Kuis Bab 2 no. 6; Kuis Bab 2 no. 10; Kuis Bab 2 no. 18; Kuis Bab 2 no. 21; Kuis Bab 2 no. 22; Kuis Bab 2 no. 23; Kuis Bab 2 no. 24; Kuis Bab 2 no. 25; Simulasi 1 no. 14; Simulasi 2 no. 7; Simulasi 3 no. 16
3.1 · Prinsip umum CCRF	Bedah Prediksi 08 no. 8; Latihan 3.1 no. 1; Latihan 3.1 no. 2; Kuis Bab 3 no. 2; Kuis Bab 3 no. 3; Kuis Bab 3 no. 4; Kuis Bab 3 no. 7; Kuis Bab 3 no. 8; Simulasi 1 no. 5; Simulasi 2 no. 4; Simulasi 3 no. 19
3.2 · IUU fishing	Bedah Prediksi 09 no. 19; Latihan 3.2 no. 1; Latihan 3.2 no. 2; Kuis Bab 3 no. 1; Kuis Bab 3 no. 5; Kuis Bab 3 no. 6; Kuis Bab 3 no. 10; Kuis Bab 3 no. 11; Simulasi 1 no. 13; Simulasi 2 no. 8; Simulasi 3 no. 9
3.3 · Hukum maritim dan konvensi: UNCLOS, SOLAS, STCW	Bedah Prediksi 07 no. 10; Latihan 3.3 no. 1; Latihan 3.3 no. 2; Kuis Bab 3 no. 9; Kuis Bab 3 no. 18; Kuis Bab 3 no. 21; Kuis Bab 3 no. 23; Kuis Bab 3 no. 24; Simulasi 1 no. 3; Simulasi 2 no. 5; Simulasi 3 no. 13
3.4 · Pencegahan polusi dari kapal penangkap ikan: MARPOL	Bedah Prediksi 08 no. 3; Latihan 3.4 no. 1; Latihan 3.4 no. 2; Kuis Bab 3 no. 12; Kuis Bab 3 no. 13; Kuis Bab 3 no. 14; Kuis Bab 3 no. 16; Kuis Bab 3 no. 17; Simulasi 1 no. 11; Simulasi 2 no. 18; Simulasi 3 no. 14

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab	Soal
3.5 · Perizinan nasional: SIPI, SIKPI, SLO, SPB	Bedah Prediksi 07 no. 11; Latihan 3.5 no. 1; Latihan 3.5 no. 2; Kuis Bab 3 no. 15; Kuis Bab 3 no. 19; Kuis Bab 3 no. 20; Kuis Bab 3 no. 22; Kuis Bab 3 no. 25; Simulasi 1 no. 18; Simulasi 2 no. 11; Simulasi 3 no. 7
4.1 · Konstruksi kapal dan ukuran utama	Bedah Prediksi 07 no. 20; Latihan 4.1 no. 1; Latihan 4.1 no. 2; Kuis Bab 4 no. 2; Kuis Bab 4 no. 3; Kuis Bab 4 no. 5; Kuis Bab 4 no. 6; Kuis Bab 4 no. 7; Kuis Bab 4 no. 10; Simulasi 1 no. 16; Simulasi 2 no. 12; Simulasi 3 no. 22
4.2 · Stabilitas kapal: titik berat, titik apung, GM	Bedah Prediksi 07 no. 22; Latihan 4.2 no. 1; Latihan 4.2 no. 2; Kuis Bab 4 no. 1; Kuis Bab 4 no. 4; Kuis Bab 4 no. 8; Kuis Bab 4 no. 9; Kuis Bab 4 no. 12; Kuis Bab 4 no. 14; Kuis Bab 4 no. 20; Simulasi 1 no. 1; Simulasi 2 no. 13; Simulasi 3 no. 10
4.3 · Permukaan bebas, muatan bergeser, dan beban gantung	Bedah Prediksi 08 no. 9; Latihan 4.3 no. 1; Latihan 4.3 no. 2; Kuis Bab 4 no. 13; Kuis Bab 4 no. 15; Kuis Bab 4 no. 16; Kuis Bab 4 no. 17; Kuis Bab 4 no. 18; Kuis Bab 4 no. 19; Simulasi 1 no. 17; Simulasi 2 no. 20; Simulasi 3 no. 15
4.4 · Pengaturan muatan: sarat, trim, kemiringan	Bedah Prediksi 08 no. 7; Latihan 4.4 no. 1; Latihan 4.4 no. 2; Kuis Bab 4 no. 11; Kuis Bab 4 no. 21; Kuis Bab 4 no. 22; Kuis Bab 4 no. 23; Kuis Bab 4 no. 24; Kuis Bab 4 no. 25; Simulasi 1 no. 10; Simulasi 2 no. 14; Simulasi 3 no. 17
5.1 · Perawatan dan penyimpanan alat tangkap	Bedah Prediksi 07 no. 25; Latihan 5.1 no. 1; Latihan 5.1 no. 2; Kuis Bab 5 no. 1; Kuis Bab 5 no. 2; Kuis Bab 5 no. 3; Kuis Bab 5 no. 4; Kuis Bab 5 no. 15; Kuis Bab 5 no. 16; Simulasi 1 no. 8; Simulasi 2 no. 15; Simulasi 3 no. 5
5.2 · Penanganan hasil tangkapan di atas kapal	Bedah Prediksi 07 no. 12; Latihan 5.2 no. 1; Latihan 5.2 no. 2; Kuis Bab 5 no. 6; Kuis Bab 5 no. 10; Kuis Bab 5 no. 12; Kuis Bab 5 no. 13; Kuis Bab 5 no. 14; Kuis Bab 5 no. 18; Kuis Bab 5 no. 21; Simulasi 1 no. 15; Simulasi 2 no. 16; Simulasi 3 no. 4
5.3 · Penyimpanan dan mutu hasil tangkapan	Bedah Prediksi 08 no. 25; Latihan 5.3 no. 1; Latihan 5.3 no. 2; Kuis Bab 5 no. 5; Kuis Bab 5 no. 8; Kuis Bab 5 no. 11; Kuis Bab 5 no. 19; Kuis Bab 5 no. 20; Kuis Bab 5 no. 22; Simulasi 1 no. 2; Simulasi 2 no. 10; Simulasi 3 no. 12
5.4 · Pengaruh muatan ikan terhadap keselamatan kapal	Bedah Prediksi 09 no. 9; Latihan 5.4 no. 1; Latihan 5.4 no. 2; Kuis Bab 5 no. 7; Kuis Bab 5 no. 9; Kuis Bab 5 no. 17; Kuis Bab 5 no. 23; Kuis Bab 5 no. 24; Kuis Bab 5 no. 25; Simulasi 1 no. 19; Simulasi 2 no. 19; Simulasi 3 no. 21
6.1 · Mesin penggerak utama: prinsip kerja dan sistemnya	Bedah Prediksi 07 no. 19; Latihan 6.1 no. 1; Latihan 6.1 no. 2; Kuis Bab 6 no. 4; Kuis Bab 6 no. 5; Kuis Bab 6 no. 7; Kuis Bab 6 no. 8; Simulasi 1 no. 23; Simulasi 2 no. 17; Simulasi 3 no. 2
6.2 · Perawatan dan pemantauan mesin penggerak utama	Bedah Prediksi 09 no. 14; Latihan 6.2 no. 1; Latihan 6.2 no. 2; Kuis Bab 6 no. 1; Kuis Bab 6 no. 2; Kuis Bab 6 no. 3; Kuis Bab 6 no. 9; Simulasi 1 no. 25; Simulasi 2 no. 22; Simulasi 3 no. 1
6.3 · Perhitungan kebutuhan bahan bakar	Bedah Prediksi 07 no. 13; Latihan 6.3 no. 1; Latihan 6.3 no. 2; Kuis Bab 6 no. 6; Kuis Bab 6 no. 10; Kuis Bab 6 no. 11; Kuis Bab 6 no. 12; Simulasi 1 no. 21; Simulasi 2 no. 21; Simulasi 3 no. 8

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Sub bab	Soal
6.4 · Mesin bantu: genset, pompa, jangkar, dan kemudi	Bedah Prediksi 07 no. 16; Latihan 6.4 no. 1; Latihan 6.4 no. 2; Kuis Bab 6 no. 13; Kuis Bab 6 no. 18; Kuis Bab 6 no. 19; Kuis Bab 6 no. 20; Simulasi 1 no. 22; Simulasi 2 no. 23; Simulasi 3 no. 24
6.5 · Kelistrikan kapal dan mesin pendingin palka	Bedah Prediksi 09 no. 24; Latihan 6.5 no. 1; Latihan 6.5 no. 2; Kuis Bab 6 no. 14; Kuis Bab 6 no. 17; Kuis Bab 6 no. 21; Kuis Bab 6 no. 22; Kuis Bab 6 no. 23; Simulasi 1 no. 24; Simulasi 2 no. 24
6.6 · Menelusuri gangguan sistem pendingin, bahan bakar, dan pompa	Bedah Prediksi 08 no. 23; Latihan 6.6 no. 1; Latihan 6.6 no. 2; Kuis Bab 6 no. 15; Kuis Bab 6 no. 16; Kuis Bab 6 no. 24; Kuis Bab 6 no. 25; Simulasi 1 no. 20; Simulasi 2 no. 25; Simulasi 3 no. 23; Simulasi 3 no. 25

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

NEXT LEVEL STUDY INDONESIA

Era Baru Pendidikan

TKA SMK TKPI

Tetaplah menari, sekalipun lagu pengiringmu telah hilang. Sebab di luar sana, selalu ada seseorang yang menemukan bahagianya karena kamu tidak berhenti melangkah.

— HANDAKA LUMU

Buku ini menjelaskan secara rinci apa saja yang perlu kamu persiapkan untuk TKA Teknika Kapal Penangkap Ikan: materi yang diuji, strategi menjawab, dan latihan yang terarah.

Belajar lebih jauh di LMS NLS

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktkpi

GRATIS · TIDAK UNTUK DIPERJUALBELIKAN

SMKTKPI · Edisi 1 · Gratis untuk pelajar Indonesia · 2026/2027