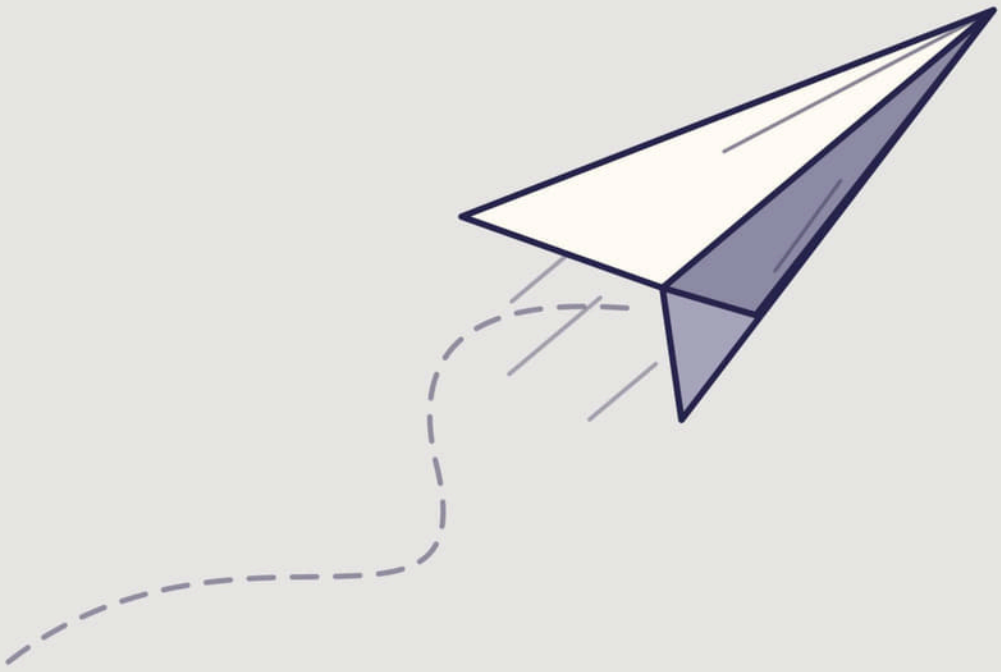
SERI PERSIAPAN TKA SMK

TKA SMK

TEKNIK TEKSTIL

Materi, Strategi, dan Simulasi



Handaka Lumu

by Next Level Study Indonesia

2026/2027 · SMKTT

TKA SMK TEKNIK TEKSTIL

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 Teknik Tekstil: 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 SMKTT

© 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/teknik-tekstil-smk-mak

Kata Pengantar

Kamu yang sedang bersiap,

Terima kasih sudah membuka buku ini. Kain yang kamu pakai hari ini, seragam, kaos, handuk, atau selimut, menempuh perjalanan panjang sebelum sampai ke tubuhmu. Serat dipintal menjadi benang, benang ditenun atau dirajut menjadi kain, kain dicelup dan disempurnakan, lalu dijahit. Hampir tidak ada yang mengingat tangan-tangan yang menjaga setiap tahap itu: operator mesin, teknisi, petugas laboratorium, penyusun resep warna. Merekalah yang membuat benang tetap rata dan warna tetap seragam.

Buku ini lahir dari kenyataan sederhana. Soal TKA SMK Teknik Tekstil jarang bertanya apa nama sebuah mesin. Soalnya bercerita tentang kain yang belang sesudah dicelup, benang lusi yang sering putus, atau laporan uji yang harus dibandingkan dengan spesifikasi pembeli, lalu meminta kamu memutuskan langkah yang paling tepat. Karena itu buku ini saya tulis untuk menuntunmu memahami, bukan sekadar menghafal.

Setiap sub bab menjelaskan materinya lebih dulu secara utuh, dengan gambar dan contoh yang dikerjakan langkah demi langkah, termasuk hitungan nomor benang, antihan, tetal, dan berat kain. Sesudahnya baru disajikan strategi menjawab dan jebakan yang sering dipasang. Di akhir setiap bab ada kuis, dan di akhir buku ada simulasi TKA berwaktu seperti ujian sesungguhnya. Buku ini tidak menjanjikan nilai tertentu. Yang bisa saya janjikan hanyalah penjelasan yang jujur dan latihan yang terarah.

Bacalah berurutan, dengan pensil dan kalkulator di tangan. Bila skor kuis belum memuaskan, kembalilah ke sub bab yang ditunjuk tabel anjuran. Kamu juga bisa membuka latihan yang sama di LMS NLS lewat kode QR di dalam buku.

Seorang ahli tekstil yang baik mengukur sebelum menyimpulkan dan mencatat hasil dengan jujur walaupun tidak ada yang melihat. Belajarlah dengan sikap yang sama. Berjanjilah pada dirimu untuk tidak berhenti di tengah jalan. Persembahkan kesungguhanmu untuk orang tua yang menunggumu pulang membawa kabar baik, untuk guru yang sabar menuntunmu, dan untuk negeri yang kelak berpakaian dari benang-benang yang kamu jaga mutunya. Belajarlah dengan sepenuh jiwa dan raga, karena ilmu yang kamu kumpulkan hari ini adalah baktimu 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

SMKTT-1.2 = sub bab 1.2; SMKTT-KB1 = kuis akhir bab 1; SMKTT-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-smktt

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 Teknik Tekstil 1
Bagian B · Materi 10
Bab 1 · Wawasan Dunia Kerja Bidang Industri Tekstil 10
Sub bab 1.1 · Urutan proses produksi tekstil dari hulu hingga hilir 11
Sub bab 1.2 · Jenis profesi pada industri tekstil 24
Sub bab 1.3 · Peran profesi dan budaya kerja di industri tekstil 36
Kuis Akhir Bab 1 50
Bab 2 · Sejarah dan Perkembangan Industri Tekstil 61
Sub bab 2.1 · Perkembangan sejarah tekstil 62
Sub bab 2.2 · Mekanisasi dan otomatisasi teknologi produksi tekstil 72
Sub bab 2.3 · Konsep inovasi tekstil 84
Sub bab 2.4 · Tekstil fungsional dan hubungan serat dengan fungsi 95
Kuis Akhir Bab 2 107
Bab 3 · Pengetahuan Teknologi Tekstil 117
Sub bab 3.1 · Pemintalan serat buatan: polimerisasi dan spinning 118
Sub bab 3.2 · Pemintalan serat stapel 131
Sub bab 3.3 · Persiapan benang untuk pembuatan kain 143
Sub bab 3.4 · Proses pertenunan 153
Sub bab 3.5 · Proses perajutan 165
Sub bab 3.6 · Proses pencelupan dan pencapan 176
Sub bab 3.7 · Penyempurnaan khusus dan pengaruhnya terhadap kualitas tekstil 189
Kuis Akhir Bab 3 200
Bab 4 · Identifikasi Serat Tekstil 211
Sub bab 4.1 · Klasifikasi serat alami dan serat buatan 212
Sub bab 4.2 · Pemilihan bahan berdasarkan jenis serat 223
Sub bab 4.3 · Identifikasi serat dengan uji mikroskopik 233
Sub bab 4.4 · Identifikasi serat dengan uji bakar 245
Sub bab 4.5 · Identifikasi serat dengan uji pelarutan 255
Kuis Akhir Bab 4 266
Bab 5 · Identifikasi Benang 276
Sub bab 5.1 · Jenis benang berdasarkan struktur dan proses pembuatannya 277
Sub bab 5.2 · Nomor benang: tex, denier, Ne, dan Nm 288
Sub bab 5.3 · Antihan benang: arah, jumlah, dan faktor antihan 298
Sub bab 5.4 · Kekuatan tarik benang: kekuatan putus, mulur, tenasitas, dan KV 308
Kuis Akhir Bab 5 319
Bab 6 · Identifikasi Kain 329
Sub bab 6.1 · Klasifikasi kain: tenun, rajut, dan nir-tenun 330
Sub bab 6.2 · Anyaman dasar: polos, keper, dan satin 340

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

Sub bab 6.3 · Tetal kain dan jalur urai 351
Sub bab 6.4 · Mengkeret benang dan nomor benang pada kain 362
Sub bab 6.5 · Berat kain per meter persegi (g/m²) 372
Kuis Akhir Bab 6 383
Bagian C · Simulasi TKA 395
Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026 396
Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026 410
Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026 425
Bagian D · Kunci dan Pembahasan 438
Penutup 535
Lampiran 536

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Bagian A · Mengenal TKA Teknik Tekstil

Apa itu TKA SMK Teknik Tekstil

Tes Kemampuan Akademik (TKA) Teknik Tekstil adalah mata pelajaran **pilihan** pada TKA jenjang SMK/MAK, untuk murid program keahlian Teknik Tekstil. Menurut kerangka asesmen Pusat Asesmen Pendidikan (Pusmendik) Kemendikdasmen, tes ini mengukur kemampuan murid dalam memahami, menerapkan, dan menganalisis konsep dasar teknologi tekstil: bahan tekstil, proses produksi, dan wawasan industri. Yang dinilai mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja sesuai standar industri, sebagai dasar pembentukan kompetensi dan kesiapan kerja.

Muatannya mengacu pada Capaian Pembelajaran Fase E dalam Keputusan Kepala BSKAP Kemendikdasmen Nomor 046/H/KR/2025. Artinya, yang diuji bukan seberapa banyak nama mesin atau zat yang kamu hafal, tetapi apakah kamu mengerti bagaimana serat menjadi benang, benang menjadi kain, dan kain menjadi produk yang bermutu, lalu dapat memakainya untuk memutuskan dalam kasus nyata di pabrik, konveksi, atau laboratorium.

> Halaman kisi-kisi Pusmendik tidak memuat jumlah soal dan waktu pengerjaan. Pemberitaan tentang jadwal TKA 2026 menyebut setiap mata pelajaran pilihan berisi **25 soal** dan dikerjakan dalam **60 menit**, sehingga buku ini memakai ukuran itu untuk kuis dan simulasi: rata-rata **2,4 menit** untuk setiap soal. Pastikan ketentuan resminya lewat pengumuman Pusmendik menjelang ujian.

> **Catatan jujur tentang soal asli.** Untuk mapel Teknik Tekstil belum ada soal asli TKA yang dapat dimuat. Satu-satunya soal asli TKA SMK 2025 adalah mapel Projek Kreatif dan Kewirausahaan. Soal-soal di buku ini adalah soal latihan yang disusun tim NLS dengan bentuk, panjang, dan tingkat kesulitan yang mengikuti soal asli itu serta enam contoh resmi Teknik Tekstil dari Pusmendik. Karena itu buku ini **tidak** memuat bedah soal asli dan tidak memuat tabel persentase benar nasional: datanya memang belum ada, dan angka tidak dikarang.

Apa yang diuji: enam elemen, enam bab

Kisi-kisi resmi membagi muatan menjadi enam elemen. Buku ini memakai pembagian yang sama: satu elemen menjadi satu bab, dan setiap bab dipecah menjadi sub bab mengikuti Peta Topik Bank Soal NLS.

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
1. Wawasan dunia kerja bidang industri tekstil	proses bisnis (urutan proses hulu ke hilir), jenis profesi dan budaya kerja	Bab 1 (3 sub bab)
2. Sejarah dan perkembangan industri tekstil	sejarah tekstil, mekanisasi dan otomatisasi, inovasi, tekstil fungsional	Bab 2 (4 sub bab)
3. Pengetahuan teknologi tekstil	dasar pemintalan (serat buatan dan stapel), dasar pembuatan kain (tenun dan rajut), dasar penyempurnaan (pencelupan, pencapan, penyempurnaan khusus)	Bab 3 (7 sub bab)
4. Identifikasi serat tekstil	jenis serat, uji mikroskopik, uji bakar, uji pelarutan	Bab 4 (5 sub bab)
5. Identifikasi benang	jenis benang, pengujian nomor, antihan, dan kekuatan benang	Bab 5 (4 sub bab)
6. Identifikasi kain	klasifikasi dan karakterisasi kain, anyaman dasar, pengujian konstruksi kain	Bab 6 (5 sub bab)

Dari 150 soal prediksi NLS yang dipakai di buku ini, sebarannya sebagai berikut.

Bab	Soal prediksi NLS (dari 150)	Porsi
1. Wawasan dunia kerja bidang industri tekstil	20	13 %
2. Sejarah dan perkembangan industri tekstil	20	13 %
3. Pengetahuan teknologi tekstil	52	35 %
4. Identifikasi serat tekstil	19	13 %
5. Identifikasi benang	17	11 %
6. Identifikasi kain	22	15 %

Angka di atas adalah sebaran soal latihan dan simulasi buku ini, bukan jumlah soal TKA yang sebenarnya. Gunakan sebagai petunjuk **ke mana waktu belajar sebaiknya dibagi**: Bab 3 pantas mendapat waktu paling banyak, karena memuat tujuh sub bab dan banyak soal yang menuntut penalaran proses. Bab 5 dan Bab 6 lebih sedikit soalnya, tetapi paling sering menuntut hitungan.

Batasan resmi yang perlu kamu ketahui

Matriks asesmen Pusmendik menuliskan batasan untuk tiap sub-elemen. Batasan ini membantu kamu menakar kedalaman belajar.

Elemen	Batasan dalam kisi-kisi	Artinya bagi kamu

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

Proses bisnis	lingkup dari hulu ke hilir: serat, benang, kain, hingga penyempurnaan	kamu harus dapat menyusun dan memperbaiki urutan proses untuk produk tertentu
Jenis profesi dan budaya kerja	contoh: operator produksi, teknisi mesin tekstil, quality control, desainer tekstil	soal mengaitkan tugas sehari-hari dengan profesi dan sikap kerja yang benar
Sejarah dan perkembangan	perubahan teknologi seperti mekanisasi dan otomatisasi; tekstil fungsional dan hubungan serat dengan fungsinya	yang penting adalah **alasan** sebuah teknologi muncul dan dampaknya, bukan tahun dan nama
Pemintalan	serat buatan (polimerisasi dan spinning) dan serat stapel secara umum	kamu paham urutan dan fungsi tahap, serta hitungan dasar seperti denier dan draft
Pembuatan kain	persiapan benang, pertenunan, perajutan	kamu menelusuri sebab cacat dan menghitung produksi mesin
Penyempurnaan	pencelupan, pencapan, penyempurnaan khusus	kamu memilih perlakuan sesuai serat dan fungsi, serta membaca resep
Identifikasi serat	uji mikroskopik, uji bakar, uji pelarutan	kamu membaca hasil pengamatan dan menyimpulkan jenis serat atau kadar campuran
Identifikasi benang	nomor benang, antihan benang, kekuatan tarik benang	kamu menghitung dari data penimbangan dan menilai laporan uji
Identifikasi kain	tetal benang, jalur urai benang, mengkeret, nomor benang, berat kain; anyaman polos, keper, satin	kamu mengevaluasi hasil uji dan menentukan anyaman

Konteks soal: dunia kerja yang kamu kenal

Soal TKA SMK disajikan dalam konteks dunia kerja. Hampir setiap soal dimulai dengan sebuah tempat kerja: pabrik tenun, pabrik pencelupan, unit pemintalan sekolah, konveksi, UMKM batik atau rajut, atau laboratorium pengujian. Tokohnya operator, teknisi, petugas QC, murid SMK yang sedang praktik kerja lapangan (PKL), atau lulusan yang membuka usaha. Kasusnya berupa keputusan kerja: menyusun urutan proses, menentukan sebab cacat, memilih serat atau zat warna, membaca laporan uji, atau menghitung nomor benang.

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

Konteks	Contoh pada enam contoh resmi Pusmendik
Jenis benang	membedakan benang stapel, filamen, tekstur, multifilamen, monofilamen, dan rangkap dari struktur dan cara pembuatannya, dengan infografik
Klasifikasi kain	menentukan sampel kain tanpa label termasuk kain rajut atau tenun dari data pengamatan (Benar/Salah)
Pengujian benang	menafsirkan laporan uji dasar benang katun terhadap spesifikasi pabrik (pilih lebih dari satu)
Profesi	menentukan profesi dan tanggung jawab utama dari struktur organisasi lantai produksi
Tekstil fungsional	menentukan sifat fungsional serat untuk pakaian kerja tenaga medis (pilih lebih dari satu)
Pengujian kain	mengevaluasi data uji konstruksi kain katun tenun polos: tetal, mengkeret, berat, nomor benang (Benar/Salah)

Cerita pembuka itu biasanya pendek. Sebagian isinya hanya latar (nama tempat, tahun), tetapi **angka, satuan, dan syaratnya penting**: "vlot 1 : 8", "toleransi ± 3 %", "dari contoh 100 cm^2", "mesin 7 saja yang bermasalah". Satu kata dapat mengubah jawaban yang benar. Dalam buku ini setiap kasus ditutup dengan keterangan bahwa nama orang, lembaga, dan datanya disusun untuk latihan dan bersifat fiktif.

Tiga tingkat berpikir

Kerangka Pusmendik menyusun soal dalam tiga level kognitif.

Level	Yang diminta	Contoh dari kisi-kisi
1. Pengetahuan dan Pemahaman	menjelaskan dan mengidentifikasi	menjelaskan jenis serat, struktur benang, konstruksi kain, dan tahapan produksi dari serat hingga kain; mengenali karakteristik bahan dan komponennya
2. Aplikasi	menerapkan dan menggunakan	mengidentifikasi serat dengan uji bakar atau mikroskop, menentukan nomor benang, mengidentifikasi konstruksi kain; memakai prosedur dasar pengujian dan peralatan sederhana
3. Penalaran	menganalisis dan mengevaluasi	menelaah hubungan jenis bahan, struktur benang atau kain, proses produksi, dan kualitas produk; menilai hasil pengujian untuk menentukan kesesuaian bahan, mutu, atau ketepatan proses

Pada soal Teknik Tekstil, level 3 jarang berupa konsep yang sulit. Kesulitannya biasanya terletak pada **membandingkan data uji dengan spesifikasi butir demi butir**, pada **menelusuri sebab** dari beberapa kemungkinan yang tampak masuk akal, atau pada hitungan yang terdiri dari beberapa langkah dengan satuan yang berbeda.

Bentuk soal dan cara menjawabnya

Kisi-kisi resmi memuat tiga bentuk soal.

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

Bentuk	Cara menjawab	Contoh dari paket latihan buku ini
Pilihan ganda (PG)	pilih **satu** jawaban dari lima pilihan A–E	contoh 1 di bawah
PG kompleks pilih lebih dari satu (MCMA)	pilih **semua** pernyataan yang benar; jumlahnya tidak disebutkan	contoh 2 di bawah
PG kompleks kategori (Benar/Salah)	tentukan **setiap** pernyataan Benar atau Salah	contoh 3 di bawah

Pilihan ganda. Pada soal hitungan, hitung jawabanmu sendiri lebih dulu, baru cocokkan dengan pilihan. Pilihan yang salah sengaja dibuat dari kesalahan umum: memakai rumus sistem lain, lupa mengalikan jumlah untaian, atau membaca toleransi persen sebagai satuan.

►. Sebuah perusahaan rajut (2027) memesan benang dengan nomor 20 tex ± 3%. Petugas QC menggulung 5 untaian, masing-masing sepanjang 100 m, dari kelos yang dipilih acak, lalu menimbang kelima untaian sekaligus. Hasil timbangan 10,6 g. Petugas QC harus memutuskan apakah kiriman itu diterima.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Ditolak; nomornya 21,2 tex, lebih kasar dari batas atas 20,6 tex
B. Diterima; nomornya 21,2 tex, masih di bawah batas atas 23 tex
C. Ditolak; nomornya 106 tex, jauh lebih kasar dari nomor pesanan
D. Diterima; selisihnya hanya 1,2 tex dari nomor pesanan 20 tex
E. Ditolak; nomornya 10,6 tex, lebih halus dari batas bawah 19,4 tex

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Tex = berat (g) × 1.000 ÷ panjang (m). Toleransi ± 3% dari 20 tex = ± 0,6 tex, sehingga rentang yang diterima 19,4–20,6 tex.

Langkah:
1. Panjang total = 5 × 100 = 500 m.
2. Tex = 10,6 × 1.000 ÷ 500 = 21,2 tex.
3. Batas atas = 20 + 3% × 20 = 20,6 tex → 21,2 tex di luar toleransi (lebih kasar).

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✓ 21,2 tex melebihi batas atas 20,6 tex.
- **B.** ✗ Jebakan: toleransi 3% dibaca sebagai 3 tex.
- **C.** ✗ Jebakan: hanya memakai panjang satu untaian (10,6 g per 100 m).
- **D.** ✗ Jebakan: selisih 1,2 tex adalah 6% dari 20 tex, dua kali toleransi.
- **E.** ✗ Lupa mengubah ke panjang 1.000 m; 10,6 g adalah berat 500 m.

Jawaban: A.

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

Pilih lebih dari satu (MCMA). Jangan menebak jumlah jawaban yang benar. Nilai setiap pernyataan sendiri-sendiri dengan informasi di soal, lalu pilih semua yang lolos. Satu pilihan yang keliru atau satu yang terlewat sudah membuat jawaban salah.

►. Pak Joko, pemilik UMKM celup (2027), membeli kain grey kapas (kain mentah langsung dari mesin tenun), lalu langsung mencelupnya dengan zat warna reaktif. Hasilnya belang, beberapa bagian lebih muda, dan kain terasa kaku. Pemasok menjelaskan bahwa lusi kain grey itu dikanji dengan kanji tapioka, kapasnya masih mengandung lilin alami dan kotoran, serta warnanya masih kekuningan. Pak Joko ingin memperbaiki urutan prosesnya untuk pesanan berikutnya yang berwarna cerah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tahap yang perlu ditambahkan sebelum pencelupan adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Penghilangan kanji, karena kanji pada lusi menghalangi zat warna masuk ke serat.
☐ B. Pencapan pigmen di atas seluruh permukaan kain agar warna menutupi bagian yang belang.
☐ C. Pemasakan dengan larutan alkali untuk menghilangkan lilin dan kotoran agar kain menyerap air.
☐ D. Pemberian pelembut sebelum pencelupan supaya kain tidak lagi terasa kaku setelah dicelup.
☐ E. Pengelantangan agar warna kekuningan alami kapas tidak mengganggu warna cerah yang dipesan.

Pembahasan **Kunci: A, C, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Persiapan penyempurnaan kain kapas: pembakaran bulu → penghilangan kanji → pemasakan → pengelantangan (→ merserisasi bila perlu). Tujuannya membuat kain bersih, menyerap air, dan putih sehingga zat warna masuk rata.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Kanji tapioka menutup permukaan lusi sehingga zat warna tidak meresap rata.
• **Pernyataan 2** ✗ Pencapan hanya menutupi gejala dan bukan tahap persiapan; penyebab belang (kanji dan lilin) tetap ada.
• **Pernyataan 3** ✓ Lilin alami membuat kapas menolak air; pemasakan menaikkan daya serap.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: pelembut memang mengurangi kaku, tetapi diberikan di penyempurnaan akhir; bila diberikan sebelum pencelupan, lapisannya menghambat penyerapan zat warna.
• **Pernyataan 5** ✓ Warna cerah memerlukan kain dasar yang putih.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

Benar/Salah. Perlakukan setiap baris sebagai soal kecil yang berdiri sendiri. Satu baris bisa memakai istilah yang tepat tetapi menyimpulkan secara keliru; baris seperti itu tetap Salah.

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

►. Produsen kaus komunitas (2027) beralih ke kain dari serat poliester daur ulang (rPET) yang dibuat dari botol plastik bekas. Botol dicacah, dilelehkan, lalu dipintal kembali menjadi serat. Tim produksi mendiskusikan dampak peralihan itu terhadap proses dan produk.
(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
Kain rPET tetap dicelup dengan zat warna dispersi seperti kain poliester biasa.	○	○
Kain rPET menyerap keringat lebih banyak daripada poliester biasa karena berasal dari bahan bekas.	○	○
Inovasi ini mengurangi sampah botol, tetapi kainnya tetap meleleh bila terkena percikan api.	○	○

Pembahasan **Kunci: 1B 2S 3B**

Konsep: Inovasi tekstil berkelanjutan, seperti serat daur ulang, mengubah sumber bahan baku dan dampak lingkungannya, tetapi sifat dasar serat ditentukan oleh jenis polimernya.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** rPET tetap polimer poliester, sehingga golongan zat warnanya sama.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: asal bahan tidak mengubah sifat polimer; rPET tetap hidrofob seperti poliester biasa.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Sifat termoplastik poliester tidak berubah karena daur ulang.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Pola soal: dari kasus ke keputusan, pilihan, atau hitungan

Soal yang berupa kasus biasanya dapat diselesaikan dengan empat langkah.

Langkah	Pertanyaan yang kamu ajukan	Contoh (kain kemeja kapas belang sesudah dicelup)
1. Fakta	Apa yang terjadi? Pada bahan apa, di tahap mana, berapa angkanya?	kain langsung dicelup tanpa dimasak; bagian tertentu lebih muda
2. Aturan	Prinsip, prosedur, atau spesifikasi apa yang berlaku?	kain kapas harus bersih dan menyerap air (dimasak) sebelum dicelup
3. Penerapan	Apa keputusan yang benar bila aturan itu diterapkan pada fakta?	uji daya serap; bila belum memenuhi, masak ulang sebelum mencelup
4. Periksa	Apakah keputusanku mencakup **semua** fakta dan memenuhi **semua** syarat?	bahan pembantu dan suhu juga sesuai; tidak ada angka yang terlewat

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

Langkah 4 adalah saringan terakhir. Pengecoh pada soal Teknik Tekstil sering berupa **jawaban yang hampir benar**: rumusnya benar tetapi satuannya salah, perlakuan yang memperbaiki gejala tetapi bukan sebab, atau pernyataan yang benar secara umum tetapi tidak cocok untuk serat di soal. Karena itu ada satu kebiasaan yang perlu kamu latih: **jangan berhenti pada pilihan pertama yang terlihat masuk akal**.

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.

Membaca tabel dan laporan uji

Banyak soal memberi tabel: resep celup, hasil uji tiga lot benang, data tetal dari beberapa titik, atau perbandingan spesifikasi pembeli dengan hasil uji. Baca **judul kolom dan satuannya** lebih dulu, lalu tandai **syarat** yang ditulis di cerita (misalnya "toleransi ± 3 %", "KV paling besar 10 %", "kain tidak boleh mengkeret lebih dari 2 %"). Pada laporan uji, periksa **butir demi butir**: satu butir yang gagal sudah cukup untuk menolak lot.

Menghitung dengan tertib

Hitungan pada soal Teknik Tekstil memakai aritmetika dan rumus sederhana: nomor benang (tex, denier, Ne), antihan, tetal, mengkeret, dan berat kain. Sering rumusnya ditulis di soal; tugasmu memilih data yang tepat, menyamakan satuan, dan menghitung tertib. Tulis setiap langkah di lembar coretan, dan beri tanda pada hal yang sering terlewat: **satuan** (cm atau m, gram atau kilogram, inci atau cm), **jumlah untaian atau helai**, **dasar persen** (dari nilai spesifikasi, bukan dari hasil), dan **arah sistem** (pada Ne dan Nm angka lebih besar berarti benang lebih halus; pada tex dan denier angka lebih besar berarti benang lebih kasar).

Menalar sebab dan membandingkan

Soal penalaran meminta kamu menelusuri sebab: mengapa lusi putus di satu mesin saja, mengapa kain belang, mengapa handuk lambat menyerap air. Bandingkan yang bermasalah dengan yang normal: faktor yang **sama** di semua mesin atau lot bukan penyebab masalah yang hanya muncul di satu tempat. Lalu pilih perbaikan yang menyentuh sebab, bukan hanya menutup gejala.

Strategi 60 menit

1. **Putaran pertama (±35 menit):** kerjakan soal yang jawabannya langsung terlihat setelah membaca kasusnya, seperti urutan proses, profesi, klasifikasi serat, dan jenis benang. Untuk soal hitungan panjang, soal gambar, atau MCMA yang ragu, tandai dulu lalu lewati.
2. **Putaran kedua (±20 menit):** kerjakan soal yang ditandai dengan empat langkah (fakta → aturan → penerapan → periksa). Coret pilihan yang jelas salah sistem atau salah satuan sebelum menghitung.
3. **Lima menit terakhir:** periksa soal Benar/Salah dan MCMA baris demi baris, lalu pastikan tidak ada soal yang terlewat.

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

4. **Hitung dulu, baru cocokkan.** Pada soal hitungan, hitung jawabanmu sendiri lebih dulu, baru cocokkan dengan pilihan. Angka pengecoh sengaja dibuat dari kesalahan umum, seperti memakai rumus tex untuk denier atau lupa mengalikan jumlah untaian.
5. **Waspadai pilihan yang terlalu mutlak atau terlalu luas**, seperti "mengganti seluruh mesin" atau "tidak perlu diuji ulang". Namun, jangan memilih hanya karena kata-katanya; tetap periksa dengan fakta di soal.

Cara memakai buku ini untuk Teknik Tekstil

- **Ikuti urutan bab.** Bab 1 dan Bab 2 memberi gambaran dunia kerja dan alasan teknologi berkembang. Bab 3 menjelaskan bagaimana serat menjadi kain yang dicelup dan disempurnakan. Bab 4, 5, dan 6 memakai pengetahuan itu untuk mengenali serat, benang, dan kain lewat pengujian.
- **Beri waktu lebih untuk enam sub bab prioritas**, yaitu peran profesi dan budaya kerja (1.3), pemintalan serat stapel (3.2), proses pertenunan (3.4), proses pencelupan dan pencapan (3.6), pengujian nomor benang (5.2), serta pengujian berat kain dan evaluasi konstruksi kain (6.5). Sub bab ini punya bobot soal besar atau banyak penalaran dan hitungan.
- **Kerjakan ulang contoh terselesaikan.** Setelah membaca contoh, tutup buku dan kerjakan ulang tanpa melihat jawabannya. Bila kamu bisa mengerjakannya sendiri, kamu bisa menjelaskannya.
- **Gambar sendiri.** Saat belajar anyaman, rajutan, dan struktur benang, gambarlah sketsa kecil: rapor keper, jeratan rajut, arah antihan. Sketsa yang kamu buat sendiri lebih mudah diingat daripada gambar yang hanya dilihat.
- **Kerjakan kuis akhir bab dalam 60 menit**, sama dengan waktu ujian, lalu ikuti tabel anjuran di bawahnya.
- **Simpan Simulasi TKA untuk akhir.** Ketiga simulasi berisi soal yang belum pernah kamu lihat di sub bab mana pun 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 Bidang Industri Tekstil

SMKTT-B1

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menyusun urutan proses produksi tekstil dari serat sampai garmen untuk produk tertentu
- mencocokkan tugas sehari-hari dengan jenis profesi di industri tekstil
- menerapkan budaya kerja, keselamatan dan kesehatan kerja, serta kepedulian lingkungan di lantai produksi

Peta bab

Sub bab	Judul
1.1	Urutan proses produksi tekstil dari hulu hingga hilir
1.2	Jenis profesi pada industri tekstil
1.3	Peran profesi dan budaya kerja di industri tekstil

Bab 1 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

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

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

Sub bab 1.1 · Urutan proses produksi tekstil dari hulu hingga hilir

SMKTT-1.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengidentifikasi dan menerapkan urutan proses produksi** tekstil dari hulu ke hilir: serat, benang, kain, hingga penyempurnaan. Soal tidak meminta kamu menghafal nama mesin. Soal menceritakan sebuah pabrik, konveksi, atau usaha celup kecil dengan produk tertentu (kaos, kemeja, sarung, seragam, jaket), lalu meminta kamu **menyusun urutan unit yang dilalui bahan**, memilih **tahap pencelupan** yang tepat, atau menjelaskan **mengapa sebuah langkah tidak boleh dilewati atau ditukar**.

Bentuk soalnya pilihan ganda berisi urutan langkah, pilihan ganda kompleks tentang beberapa pernyataan, atau Benar/Salah. Kunci keberhasilannya satu: kamu mengenali **apa yang dilakukan setiap tahap pada bahan** dan **apa yang dibutuhkan tahap berikutnya**. Dengan begitu urutan tidak perlu dihafal; urutan dapat disusun sendiri dengan nalar.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan lima tahap rantai hulu–hilir tekstil: serat, benang, kain, penyempurnaan, dan garmen;
- membedakan alur kain tenun dengan alur kain rajut;
- menyusun urutan langkah persiapan penyempurnaan kain kapas dan menjelaskan alasannya;
- memilih tahap pencelupan (serat, benang, kain, atau garmen) yang cocok untuk sebuah produk;
- menyusun urutan unit yang dilalui produk tertentu, termasuk produk dari serat buatan.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Pakaian yang kamu kenakan tidak tumbuh sebagai kain. Setiap helai melewati perjalanan panjang yang disebut **proses produksi tekstil**. Perjalanan itu dapat dilihat seperti sungai: **hulu** adalah tempat bahan awal dibuat (serat dan benang), dan **hilir** adalah tempat produk jadi dihasilkan (penyempurnaan dan garmen). Seorang teknisi tekstil harus tahu posisi setiap unit pada aliran itu, karena masalah di hulu (benang yang tidak rata) baru tampak di hilir (kain yang belang atau berlubang).

1. Mengapa urutan penting

Setiap tahap mengubah bahan, dan tahap berikutnya **menuntut kondisi tertentu** dari bahan itu. Kain tidak dapat ditenun sebelum benangnya ada. Kain mentah tidak dapat dicelup rata sebelum dibersihkan. Pakaian tidak dapat dijahit sebelum kainnya jadi. Karena

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

itu urutan proses bukan kebiasaan, melainkan **hubungan syarat**: tahap B hanya mungkin dilakukan sesudah tahap A bila A menyiapkan apa yang B butuhkan.

Kamu dapat menggunakan satu pertanyaan sederhana untuk setiap pasangan tahap: *"Apa yang tahap ini butuhkan dari tahap sebelumnya?"* Pertanyaan ini akan dipakai berulang kali di sub bab ini.

2. Rantai hulu–hilir: lima tahap

Gambar 1.1 memperlihatkan gambaran besarnya. Ada lima tahap utama.

1. **Serat.** Bahan awal, berupa serat **alam** (kapas, wol, sutera, linen) atau serat **buatan** (viskosa, poliester, nilon, akrilik).
2. **Benang.** Serat diubah menjadi benang melalui **pemintalan**.
3. **Kain.** Benang dibentuk menjadi kain melalui **pertenunan** (kain tenun) atau **perajutan** (kain rajut).
4. **Penyempurnaan.** Kain dipersiapkan, diberi warna (celup atau cap), dan diberi sifat akhir yang diinginkan.
5. **Garmen.** Kain dipotong dan dijahit menjadi pakaian atau produk lain.



Gambar 1.1 Rantai hulu–hilir industri tekstil dengan dua jalur kain, tenun dan rajut. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perhatikan bahwa kolom kain bercabang dua. Kain tenun dan kain rajut dibuat dari **benang yang sama**, tetapi dengan cara membentuk yang berbeda. Setelah menjadi kain, keduanya masuk ke penyempurnaan yang pada dasarnya serupa.

3. Tahap 1: serat

Serat adalah unit terkecil yang kamu pegang saat membuat kain: halus, panjang berlipat kali lebarnya, dan lentur. Serat **alam** berasal dari tumbuhan (kapas dari buah kapas, linen dari batang rami), hewan (wol dari bulu domba, sutera dari kepompong ulat sutera), atau mineral. Serat alam dibeli sebagai bahan baku dan dikirim ke pabrik pemintalan, misalnya

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

kapas dalam bentuk bal.

Serat **buatan** dibuat di pabrik. Ada yang bahan awalnya berasal dari alam tetapi diolah ulang (viskosa dari bubur kayu), ada yang dibuat dari bahan kimia (poliester, nilon, akrilik). Serat buatan dihasilkan sebagai filamen panjang yang kontinu; filamen itu dapat dipakai langsung sebagai benang filamen, atau dipotong pendek menjadi serat stapel untuk dipintal seperti serat alam. Cara pembuatannya dibahas di Bab 3; di sub bab ini yang perlu kamu pegang adalah **posisinya di hulu**: sebelum benang dibuat, serat harus sudah ada.

4. Tahap 2: benang (pemintalan)

Pemintalan mengubah kumpulan serat menjadi **benang**: serat disejajarkan, ditarik menjadi untaian halus, lalu diberi puntiran (antihan) agar serat saling mengunci dan benang menjadi kuat. Serat stapel dipintal melalui serangkaian mesin; filamen buatan sudah panjang sehingga tidak perlu dipintal seperti itu. Hasil tahap ini adalah benang yang siap diolah menjadi kain.

Satu hal penting: benang adalah **bahan baku kain**, bukan produk akhir. Karena itu pemintalan selalu berada di hulu pertenunan dan perajutan.

5. Tahap 3: kain, dengan dua jalur

Kain tenun dibuat di mesin tenun dari dua kelompok benang yang saling menyilang tegak lurus: **lusi** (memanjang pada kain) dan **pakan** (melintang). Lusi harus dipersiapkan lebih dulu: digulung (pengelosan), disusun sejajar pada gulungan besar (penghanian), dan dilapisi kanji (penganjian) agar kuat menahan gesekan di mesin tenun. Persiapan ini dibahas di sub bab 3.3.

Kain rajut dibuat di mesin rajut dari satu atau beberapa benang yang dibentuk menjadi **jeratan** yang saling mengait. Pada mesin rajut bundar (pembuat kaos single jersey), benang dari kelos langsung dibentuk menjadi jeratan oleh jarum. Karena tidak ada lusi, kain rajut **tidak melewati penghanian dan penganjian**.

Mengapa dua jalur itu penting untuk urutan? Soal sering menawarkan pilihan yang menyisipkan pertenunan pada kain kaos, atau menyisipkan penganjian sebelum perajutan. Dua pilihan itu keliru. Kaos single jersey adalah kain rajut dan tidak ditenun.

6. Tahap 4: penyempurnaan

Kain yang baru keluar dari mesin disebut **kain mentah** atau **kain grey**. Kain ini belum siap dipakai: warnanya kekuningan, mengandung sisa bahan proses, dan belum punya sifat akhir yang diinginkan. **Penyempurnaan** adalah kumpulan proses yang membuat kain siap dipakai. Kita membaginya menjadi tiga kelompok.

a. Persiapan penyempurnaan. Kain dibersihkan dan disiapkan agar siap menerima warna. Untuk kain tenun kapas, langkahnya berurutan seperti pada Gambar 1.2.

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



Gambar 1.2 Langkah persiapan penyempurnaan kain tenun kapas dan fungsi tiap langkah. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Pembakaran bulu:** bulu halus yang menonjol di permukaan kain dibakar sekilas dengan nyala atau pelat panas agar permukaan licin dan rata. Langkah ini dilakukan pada kain kering.
- **Penghilangan kanji:** kanji yang menempel pada lusi dilarutkan (misalnya dengan enzim), karena kanji menutupi benang dan menghalangi bahan kimia berikutnya.
- **Pemasakan:** kain dimasak dalam larutan basa panas untuk melarutkan **lilin, pektin, dan kotoran** kapas. Setelah dimasak, kain menyerap air dengan baik. Daya serap ini menentukan keberhasilan pencelupan.
- **Pengelantangan:** warna alami kapas yang kekuningan dihilangkan (misalnya dengan hidrogen peroksida) sehingga kain menjadi putih bersih atau siap menerima warna cerah.
- **Merserisasi (bila perlu):** kain diberi larutan natrium hidroksida pekat dalam keadaan tegang sehingga lebih berkilap, lebih kuat, dan lebih mudah menyerap zat warna.

Untuk kain rajut, langkah penghilangan kanji tidak ada karena benang rajut tidak dianji; langkah lainnya mengikuti kebutuhan kain.

b. Pewarnaan. Kain diberi warna lewat **pencelupan** (seluruh kain berwarna rata) atau **pencapan** (motif dicetak pada sebagian kain). Keduanya dibahas lebih dalam di sub bab 3.6.

c. Penyempurnaan akhir. Kain diberi sifat tambahan, misalnya lembut, antikusut, tolak air, atau stabil ukurannya agar tidak mengkeret. Ini dibahas di sub bab 3.7.

7. Pencelupan: dapat dilakukan di empat tahap

Warna tidak harus diberikan pada kain. Pencelupan dapat dilakukan pada **serat**, **benang**, **kain**, atau **garmen**. Pilihan tahap bukan kebetulan; ia ditentukan oleh produk dan oleh **kapan warna diputuskan**. Gambar 1.3 merangkum keempatnya.

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



Gambar 1.3 Empat tahap pencelupan, kapan dipilih, dan risikonya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Celup serat** jarang dipakai; hasilnya benang dengan campuran warna (melange). Warna sudah terikat sejak serat, sehingga sisa serat berwarna sulit dipakai lagi.
- **Celup benang** dipakai ketika **motif terbentuk dari benang berwarna**. Sarung kotak-kotak dan kain bergaris memerlukan lusi dan pakan berwarna berbeda, jadi benang harus sudah berwarna sebelum ditenun. Contoh lain: lusi denim yang dicelup indigo sebelum ditenun.
- **Celup kain** paling lazim untuk **kain polos dalam jumlah besar**, seperti kain seragam dan kain kemeja, karena warna satu gulungan besar dapat dibuat seragam. Syaratnya: kain sudah melalui persiapan penyempurnaan.
- **Celup garmen** dipilih ketika **warna diputuskan paling akhir**, jumlah per warna sedikit, dan pilihan warna sering berganti. Stok pakaian putih diwarnai sesuai pesanan sehingga tidak ada sisa kain berwarna yang menumpuk.

Kamu dapat memakai tiga pertanyaan untuk memilih tahap: **(1) apakah motifnya terbentuk dari benang berwarna? (2) berapa banyak yang dibuat dan apakah warnanya seragam? (3) kapan warna diputuskan?** Jawaban pertanyaan pertama yang "ya" mengunci pilihan pada celup benang; selain itu, makin akhir warna diputuskan, makin akhir tahap pencelupannya.

8. Tahap 5: garmen

Pada tahap **garmen**, kain **dipotong menurut pola**, dijahit, lalu diberi sentuhan akhir (finishing): dipasang kancing, disetrika, dan diperiksa. Garmen berada **paling hilir**. Garmen bukan penentu pola kain; sebaliknya, kain yang sudah jadilah yang diolah menjadi pakaian. Kesalahan yang sering muncul adalah menganggap garmen sebagai "tahap perancangan" yang berada di hulu. Perancangan produk memang terjadi lebih awal, tetapi unit garmen yang memotong dan menjahit selalu ada di hilir.

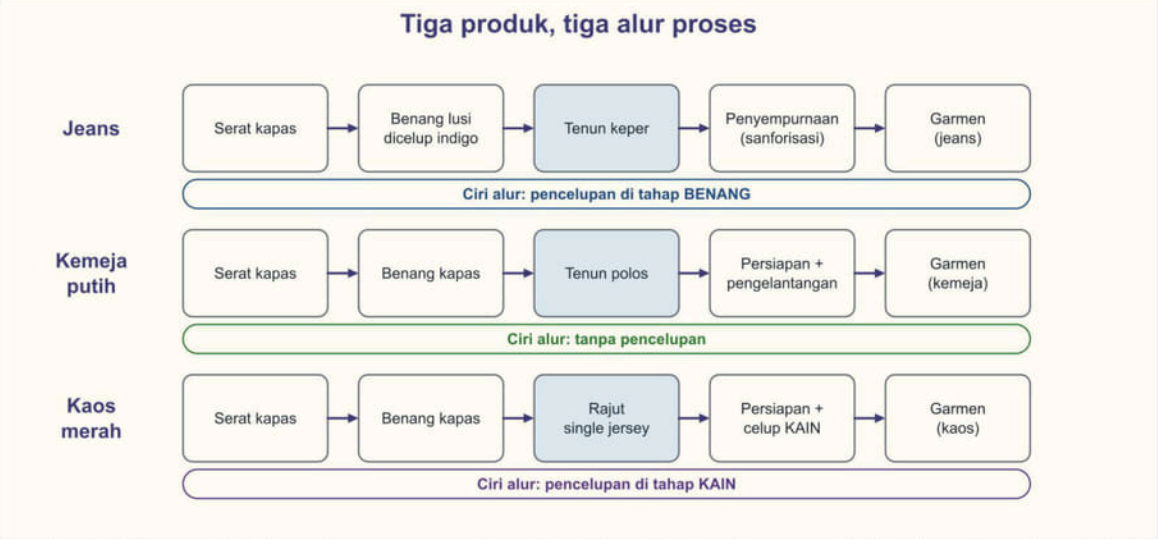
9. Pabrik terpadu dan usaha kecil

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

Sebuah **pabrik terpadu** memiliki beberapa unit sekaligus: pemintalan, pertenunan atau perajutan, penyempurnaan, dan garmen. Kelebihannya, mutu dapat dikendalikan dari hulu ke hilir. Di **usaha kecil** (UMKM), satu usaha biasanya hanya memegang sebagian rantai, misalnya hanya perajin tenun yang membeli benang, atau hanya usaha celup yang membeli kain mentah (grey). Urutan prosesnya tetap sama; perbedaannya, bahan datang dari luar. Itulah sebabnya soal sering menceritakan UMKM yang membeli kain mentah lalu langsung mencelupnya: masalahnya terletak pada **tahap persiapan yang terlewat**.

10. Tiga produk, tiga alur

Gambar 1.4 menunjukkan bagaimana urutan menyesuaikan produk.



Gambar 1.4 Tiga produk dan alur prosesnya: jeans, kemeja putih, dan kaos merah. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Jeans:** benang lusi dicelup indigo, ditenun dengan anyaman keper, kain disempurnakan (misalnya distabilkan ukurannya), lalu dijahit.
- **Kemeja putih:** tidak ada pencelupan; kain tenun polos dipersiapkan sampai pengelantangan agar putih bersih, lalu dijahit.
- **Kaos merah:** kain rajut single jersey, dipersiapkan, **dicelup sebagai kain**, lalu dijahit.

Dengan cara membaca seperti ini, kamu tidak perlu menghafal urutan setiap produk. Kenali dulu jalur kainnya (tenun atau rajut), lalu tentukan tahap warna, lalu tempatkan persiapan sebelum pencelupan.

11. Bila bahan awalnya serat buatan

Pada serat buatan, hulu rantainya lebih panjang karena **seratnya sendiri dibuat di pabrik**. Sebuah jaket gunung dari nilon, misalnya, dimulai dari **pelet polimer** (butiran bahan awal), bukan dari bal kapas. Pelet dilelehkan lalu dipintal melalui lubang-lubang halus menjadi **filamen**, yaitu serat yang sangat panjang dan kontinu. Tahap ini disebut pemintalan serat buatan dan dibahas di sub bab 3.1.

Sesudah filamen ada, ia dapat mengikuti dua jalur. Bila filamen **langsung dipakai sebagai benang filamen** (licin dan kontinu), benang itu langsung dapat ditenun atau dirajut. Bila

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

filamen **dipotong menjadi serat stapel**, stapel itu dipintal seperti kapas dan dapat dicampur dengan serat alam. Setelah menjadi benang, alur berikutnya sama dengan serat alam: kain, penyempurnaan, lalu garmen. Dua hal ini sering diuji:

- **Tidak ada pemintalan stapel pada filamen yang langsung ditenun.** Menyisipkan "pemintalan stapel" pada jaket nilon yang filamennya langsung ditenun adalah langkah tambahan yang tidak terjadi.
- **Persiapan kain disesuaikan dengan seratnya.** Kain poliester tidak mengandung lilin kapas sehingga tidak perlu dimasak seperti kapas, dan kain rajut tidak perlu penghilangan kanji. Kamu tidak perlu menghafal semuanya; cukup tanyakan *"kotoran atau sisa proses apa yang ada pada kain ini?"* dan tempatkan pembersihannya sebelum pencelupan.

Peta pada Gambar 1.5 merangkum seluruh urutan ini dalam satu halaman. Jadikan gambar itu bahan ulangan: tutup buku, lalu gambar ulang kotak-kotaknya dari ingatan.

12. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Lima tahap: **serat → benang → kain → penyempurnaan → garmen**. Serat dan benang di hulu; garmen di hilir.
- Kain tenun melewati persiapan lusi (hani, anjian); kain rajut tidak.
- Persiapan penyempurnaan kain tenun kapas: **bakar bulu → hilangkan kanji → masak → kelantang (→ merserisasi)**, selalu **sebelum** pencelupan.
- Pencelupan dapat di serat, benang, kain, atau garmen; motif dari benang berwarna → celup benang; warna diputuskan paling akhir → celup garmen.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Urutan untuk kain jeans indigo

Soal. Pabrik denim di Majalaya (2027) membuat kain jeans biru. Benang lusi dicelup indigo sebelum ditenun; benang pakan putih. Kain ditenun dengan anyaman keper, lalu distabilkan ukurannya sebelum dijahit. Susun urutan unit yang dilalui bahan dari serat kapas.

Langkah.

1. Serat kapas dipintal menjadi benang: **pemintalan**.
2. Benang lusi dicelup indigo (celup benang), sedangkan pakan putih tidak dicelup. Pencelupan benang lusi dilakukan **sebelum pertenunan**, karena warna harus ada pada benang.
3. Benang ditenun menjadi kain: **pertenunan**.
4. Kain distabilkan ukurannya (penyempurnaan akhir).
5. Kain dipotong dan dijahit menjadi jeans: **garmen**.

Jawaban: pemintalan → celup benang lusi → pertenunan → penyempurnaan (stabilisasi) → garmen. Perhatikan bahwa pencelupan berada **sebelum** kain, kebalikan dari kaos merah.

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

Contoh 2 — Menyusun urutan untuk kemeja putih

Soal. Konveksi di Solo (2027) membuat kemeja putih dari kain tenun katun polos yang dibeli dalam bentuk kain mentah (grey). Kain berbulu halus, berkanji, dan berwarna kekuningan. Tentukan urutan penyempurnaan yang diperlukan sebelum dijahit.

Langkah.

1. Kain berbulu halus → **pembakaran bulu** lebih dulu pada kain kering.
2. Kain berkanji → **penghilangan kanji** sebelum bahan kimia lain, agar tidak terhalang.
3. Lilin dan kotoran kapas → **pemasakan** agar kain menyerap air.
4. Warna kekuningan → **pengelantangan** agar putih.
5. Tidak ada pencelupan karena kemejanya putih.
6. Kain dijahit di garmen.

Jawaban: bakar bulu → hilangkan kanji → masak → kelantang → jahit. Bila ada yang bertanya "mengapa tidak mengelantang dulu?", jawabannya: kanji dan lilin masih menutupi benang sehingga hasil pemutihannya tidak rata.

Contoh 3 — Memilih tahap celup untuk pesanan yang berubah

Soal. Usaha kaos olahraga di Bandung (2027) menerima pesanan kaos polos dari kain rajut kapas. Pembeli baru memutuskan warna setelah melihat kaos putih yang sudah dijahit, dan pilihan warna berubah tiap minggu. Tiap warna paling banyak 40 potong. Tahap pencelupan apa yang paling cocok?

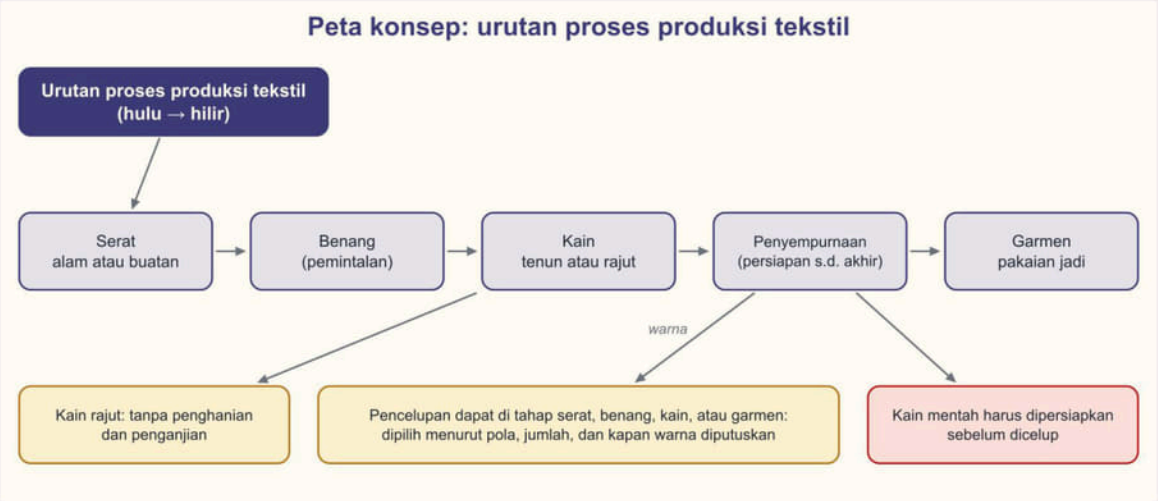
Langkah.

1. Apakah motif terbentuk dari benang berwarna? **Tidak**, kaos polos satu warna. Jadi celup benang tidak diperlukan.
2. Berapa banyak dan seragamkah? Tiap warna hanya sampai 40 potong dan berubah-ubah; mencelup gulungan kain berwarna akan menyisakan kain yang tidak laku.
3. Kapan warna diputuskan? **Paling akhir**, setelah kaos jadi.
4. Karena warna diputuskan terakhir dan jumlahnya kecil, pilih tahap paling akhir: **celup garmen**.

Jawaban: celup garmen. Stok kaos putih diwarnai sesuai pesanan sehingga tidak ada sisa kain berwarna.

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

❖ PETA KONSEP



Gambar 1.5 Peta konsep urutan proses produksi tekstil. 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 urutan proses:

1. **Tentukan produk dan jalurnya.** Kain tenun atau kain rajut? Berwarna, putih, atau bermotif? Serat alam atau serat buatan?
2. **Tempatkan hulu lebih dulu.** Serat → benang → kain. Tidak ada tahap kain sebelum benang.
3. **Tempatkan persiapan sebelum pencelupan.** Kain mentah harus dibersihkan sebelum dicelup.
4. **Cari tahap pencelupan** dengan tiga pertanyaan: apakah motif dari benang berwarna? berapa banyak? kapan warna diputuskan?
5. **Garmen paling akhir.** Pakaian jadi tidak mungkin dibuat sebelum kainnya selesai (kecuali pada celup garmen, tempat pewarnaan dilakukan sesudah garmen).
6. **Periksa setiap pilihan terhadap syarat antarlangkah.** Cukup satu pasangan langkah yang terbalik untuk membuat sebuah urutan salah.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Pengelantangan dilakukan sesudah pencelupan.** Warna yang baru masuk justru dipudarkan oleh pengelantang.
- **Kain mentah langsung dicelup.** Kain belang dan menyerap air tidak rata karena persiapan terlewat.
- **Kain rajut dianggap melewati pertenunan** atau penganjian. Kain rajut dibentuk oleh perajutan.
- **Pelembut diberikan sebelum pencelupan.** Pelembut termasuk penyempurnaan akhir dan berada paling akhir; pelembut sebelum celup dapat menghambat warna meresap.
- **Garmen dianggap di hulu** karena "menentukan pola". Garmen mengolah kain jadi sehingga berada di hilir.
- **Pencelupan benang dianggap bisa dilakukan sesudah kain jadi.** Benang yang sudah menjadi kain bukan lagi benang.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut membahas UMKM yang membeli kain mentah lalu langsung mencelupnya. Tentukan dulu bahan apa yang dibeli dan tahap apa yang terlewat, baru baca pilihan. Gunakan Gambar 1.2.

►. Pak Joko, pemilik UMKM celup (2027), membeli kain grey kapas (kain mentah langsung dari mesin tenun), lalu langsung mencelupnya dengan zat warna reaktif. Hasilnya belang, beberapa bagian lebih muda, dan kain terasa kaku. Pemasok menjelaskan bahwa lusi kain grey itu dikanji dengan kanji tapioka, kapasnya masih mengandung lilin alami dan kotoran, serta warnanya masih kekuningan. Pak Joko ingin memperbaiki urutan prosesnya untuk

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

pesanan berikutnya yang berwarna cerah.

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

Tahap yang perlu ditambahkan sebelum pencelupan adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Penghilangan kanji, karena kanji pada lusi menghalangi zat warna masuk ke serat.

☐ B. Pencapan pigmen di atas seluruh permukaan kain agar warna menutupi bagian yang belang.

☐ C. Pemasakan dengan larutan alkali untuk menghilangkan lilin dan kotoran agar kain menyerap air.

☐ D. Pemberian pelembut sebelum pencelupan supaya kain tidak lagi terasa kaku setelah dicelup.

☐ E. Pengelantangan agar warna kekuningan alami kapas tidak mengganggu warna cerah yang dipesan.

Pembahasan **Kunci: A, C, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Persiapan penyempurnaan kain kapas: pembakaran bulu → penghilangan kanji → pemasakan → pengelantangan (→ merserisasi bila perlu). Tujuannya membuat kain bersih, menyerap air, dan putih sehingga zat warna masuk rata.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Kanji tapioka menutup permukaan lusi sehingga zat warna tidak meresap rata.

• **Pernyataan 2** ✗ Pencapan hanya menutupi gejala dan bukan tahap persiapan; penyebab belang (kanji dan lilin) tetap ada.

• **Pernyataan 3** ✓ Lilin alami membuat kapas menolak air; pemasakan menaikkan daya serap.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: pelembut memang mengurangi kaku, tetapi diberikan di penyempurnaan akhir; bila diberikan sebelum pencelupan, lapisannya menghambat penyerapan zat warna.

• **Pernyataan 5** ✓ Warna cerah memerlukan kain dasar yang putih.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tentukan dulu jalur kainnya dan tahap pencelupan, lalu periksa urutannya satu pasangan demi satu pasangan.

1. Konveksi milik Bu Ratna (2027) memesan 2.000 kaos katun polos berwarna hijau botol dari sebuah pabrik terpadu. Pabrik itu memiliki unit pemintalan, perajutan bundar, pertenunan, penyempurnaan (persiapan dan pencelupan), serta garmen. Bu Ratna meminta warna kain diperiksa sebelum kain dipotong agar semua potongan kaos seragam warnanya. Supervisor meminta Rafi, siswa PKL, menyusun urutan unit yang dilalui pesanan sejak serat kapas diterima.

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

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

A. Pemintalan → pencelupan benang → perajutan → pemasakan dan pengelantangan → garmen
B. Pemintalan → perajutan → pemasakan dan pengelantangan → pencelupan → garmen
C. Pemintalan → perajutan → pencelupan → pemasakan dan pengelantangan → garmen
D. Pemintalan → pertenunan → pemasakan dan pengelantangan → pencelupan → garmen
E. Pemintalan → perajutan → pemasakan dan pengelantangan → garmen → pencelupan

2. Pabrik terpadu (2027) memproduksi dua jenis kain: kain sarung bermotif kotak-kotak yang terbentuk dari lusi dan pakan berwarna berbeda-beda, serta kain seragam polos berwarna abu-abu. Perencana produksi menyusun urutan proses untuk kedua kain itu sejak benang mentah keluar dari unit pemintalan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang urutan proses kedua kain adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pada kain sarung kotak, pencelupan dilakukan pada benang sebelum pertenunan.
☐ B. Pada kain seragam polos, pencelupan dilakukan pada kain setelah pertenunan dan persiapan penyempurnaan.
☐ C. Kain sarung kotak dapat dibuat dengan menenun benang putih lalu mencelup kainnya dengan beberapa warna.
☐ D. Benang untuk kain sarung perlu dimasak dan dikelantang sebelum dicelup agar warnanya rata.
☐ E. Kain sarung kotak tetap dikelantang setelah ditenun agar warna-warnanya tampak lebih cerah.

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

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa kain mentah kapas harus dimasak sebelum dicelup, dengan kalimatmu sendiri?
- Untuk sarung kotak-kotak dan kaos yang warnanya baru diputuskan setelah jadi, tahap pencelupan mana yang kamu pilih, dan mengapa berbeda?
- **Yang harus kuingat:** serat → benang → kain → penyempurnaan → garmen; kain rajut tanpa hani dan anjian; persiapan (bakar bulu, hilangkan kanji, masak, kelantang) selalu sebelum celup; celup di serat, benang, kain, atau garmen menurut motif, jumlah, dan kapan warna diputuskan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-1.1

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

Sub bab 1.2 · Jenis profesi pada industri tekstil

SMKTT-1.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengidentifikasi dan menerapkan peran profesi** di industri tekstil, dengan contoh operator produksi, teknisi mesin tekstil, quality control, dan desainer tekstil. Soal tidak meminta kamu menghafal bagan organisasi. Soal menceritakan satu hari kerja di pabrik tenun, pabrik pencelupan, atau unit produksi sekolah, lalu menyebut **apa yang dikerjakan seseorang** dan meminta kamu menentukan **profesinya**, atau menyebut **sebuah masalah** dan meminta kamu menentukan **siapa yang menanganinya**.

Soal juga dapat memberikan struktur organisasi lantai produksi dalam bentuk tabel (posisi dan tugas utama) lalu bertanya siapa yang bertanggung jawab atas sebuah keputusan. Kunci keberhasilannya satu: **cocokkan kata kerja inti tugas dengan profesi**, bukan mencocokkan tempat kerja atau nama yang terdengar paling tinggi.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menggambarkan struktur sebuah pabrik tekstil dan fungsi tiap bagiannya;
- menjelaskan tugas operator, kepala regu, teknisi mesin, analis QC, colorist, desainer tekstil, PPIC, dan merchandiser;
- menentukan profesi dari uraian tugas sehari-hari dan menentukan penanggung jawab sebuah masalah;
- menjelaskan jalur karier dan peran PKL serta sertifikat kompetensi.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Pabrik tekstil tidak dijalankan oleh satu jenis pekerja. Mesin pintal, mesin tenun, dan mesin celup harus dijalankan; mesin harus dirawat; mutu harus diuji; bahan harus direncanakan dan disimpan; pesanan harus datang dari pembeli; motif dan warna harus dirancang. Setiap pekerjaan itu punya **profesi** dengan kompetensi tersendiri. Memahami profesi membantumu mengerti **siapa yang berbuat apa** sepanjang rantai hulu–hilir yang sudah kamu pelajari di sub bab 1.1.

1. Struktur organisasi sebuah pabrik

Pabrik biasanya dikelola oleh seorang **manajer pabrik** yang membawahi beberapa bagian. Gambar 1.6 memperlihatkan contohnya.

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



Gambar 1.6 Struktur organisasi pabrik tekstil (contoh). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Enam bagian utamanya adalah:

1. **Produksi:** menjalankan mesin dan menghasilkan benang, kain, atau hasil celup. Di dalamnya ada unit pemintalan, pertenunan, perajutan, serta pencelupan dan penyempurnaan. Tiap unit dibagi menjadi shift, dan tiap shift dipimpin **kepala regu**.
2. **QC dan laboratorium:** menguji mutu bahan dan produk serta mencocokkan warna.
3. **Teknik dan perawatan:** merawat dan memperbaiki mesin.
4. **PPIC dan gudang:** merencanakan produksi dan mengelola stok bahan.
5. **Pemasaran dan desain:** berhubungan dengan pembeli dan merancang produk.
6. **K3 dan SDM:** keselamatan kerja, pengolahan limbah, dan pengelolaan pekerja.

Susunan nyata berbeda di tiap pabrik. Pabrik kecil menggabungkan beberapa bagian; pabrik besar memecahnya lebih rinci. Yang tetap sama adalah **fungsinya**: produksi, mutu, perawatan, perencanaan, dan pasar.

2. Profesi di lantai produksi

Operator mesin menjalankan mesin sesuai prosedur kerja (SOP). Seorang operator mesin ring misalnya menjaga beberapa mesin sekaligus, menyambung benang yang putus, mengganti gulungan, dan mencatat produksi tiap jam. Operator belajar mengenali tanda bahwa mesin tidak normal (bunyi aneh, benang sering putus) dan **melaporkannya**, bukan memperbaikinya sendiri bila itu di luar wewenangnya.

Kepala regu atau **supervisor shift** memimpin sekelompok operator pada satu shift. Ia membagi operator ke mesin, memantau target produksi shift, memastikan SOP dan aturan keselamatan dijalankan, dan **melapor kepada manajer produksi**. Bila ada operator yang tidak masuk, kepala regulah yang menata ulang penempatan orang. Ia bukan orang yang memperbaiki mesin; untuk itu ia memanggil teknisi.

3. Profesi teknik dan perawatan

Teknisi mesin tekstil menyetel, merawat, dan memperbaiki mesin produksi. Contohnya menyetel ulang waktu gerak rapier pada mesin tenun, mengganti bantalan (bearing) yang aus, dan memeriksa mesin sesuai jadwal perawatan pencegahan. Teknisi juga **mencatat riwayat perbaikan** setiap mesin. Teknisi dipanggil ketika masalahnya ada pada **mesin**; ia tidak menyusun jadwal produksi dan tidak menguji mutu kain.

4. Profesi mutu dan warna

Analis QC (quality control) atau **laboran** menguji contoh benang, kain, dan bahan lain: misalnya menimbang untuk menentukan nomor benang, menguji kekuatan, atau menghitung tetal kain. Ia membandingkan hasil uji dengan **spesifikasi** pembeli atau standar pabrik, lalu melaporkan lot yang sesuai atau tidak sesuai. Pengujian benang dan kain dibahas di Bab 5 dan Bab 6.

Colorist menyusun resep warna dan mencocokkan warna dengan contoh pembeli. Ia mencoba beberapa resep pada potongan kain kecil di laboratorium (disebut *lab dip*), membandingkannya dengan contoh di bawah lampu standar, lalu menyerahkan resep

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

terbaik kepada bagian pencelupan. Colorist bekerja **sebelum** produksi besar dimulai.

5. Profesi perancangan, perencanaan, dan pasar

Desainer tekstil merancang **motif, warna, dan konstruksi** produk (termasuk rapor anyaman) sebelum produksi. Ia dapat memakai perangkat lunak desain dan berkoordinasi dengan bagian persiapan tenun agar rancangannya dapat diwujudkan di mesin.

PPIC (production planning and inventory control) menerjemahkan pesanan menjadi **kebutuhan bahan, mesin, dan jadwal**, serta mengendalikan persediaan benang dan bahan. Ia menjawab pertanyaan: *"Berapa benang yang dibutuhkan, mesin mana mengerjakan apa, dan kapan?"*

Merchandiser atau staf pemasaran menjadi penghubung antara pembeli dan pabrik. Ia menerima pesanan, memastikan spesifikasi kain dan warna yang diminta, menyampaikannya kepada produksi, dan memantau agar pesanan terkirim sesuai tanggal yang dijanjikan.

Gambar 1.7 merangkum tugas utama dan **kata kunci pengenal** tiap profesi.

Peta tugas profesi di industri tekstil

Profesi	Tugas utama	Kata kunci pengenal
Operator mesin	menjalankan mesin sesuai SOP, menyambung benang, mencatat produksi	menjalankan · mencatat
Kepala regu / supervisor	membagi operator ke mesin, memantau target shift, melapor ke manajer	mengatur orang · melapor
Teknisi mesin tekstil	menyetel, merawat, dan memperbaiki mesin; perawatan terjadwal	menyetel · memperbaiki mesin
Analis QC / laboran	menguji benang, kain, atau warna; membandingkan dengan spesifikasi	menguji · membandingkan
Colorist	menyusun resep warna, mencocokkan warna contoh (lab dip)	resep · pencocokan warna
Desainer tekstil	merancang motif, warna, dan rapor anyaman sebelum produksi	merancang motif
PPIC	menyusun jadwal produksi dan mengendalikan persediaan bahan	jadwal · stok
Merchandiser / pemasaran	menerima pesanan, memastikan spesifikasi pembeli, mengawal pengiriman	berhubungan dengan pembeli

Gambar 1.7 Peta tugas profesi di industri tekstil dan kata kunci pengenalnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

6. Cara mencocokkan tugas dengan profesi

Banyak profesi bekerja di ruangan yang sama dan memakai alat yang mirip, sehingga mudah tertukar. Pegang satu aturan: **lihat kata kerja inti tugasnya**.

- *Menjalankan mesin, mencatat produksi* → operator.
- *Mengatur orang di shift, melapor ke manajer* → kepala regu.
- *Menyetel, merawat, memperbaiki mesin* → teknisi mesin.
- *Menguji dan membandingkan dengan spesifikasi* → analis QC.
- *Menyusun resep, mencocokkan warna contoh* → colorist.
- *Merancang motif, warna, anyaman* → desainer.
- *Menjadwalkan produksi, mengendalikan stok* → PPIC.
- *Menerima pesanan dan berhubungan dengan pembeli* → merchandiser.

Soal biasanya menyamarkan kata kerja itu dalam cerita. "Menyetel ulang waktu gerak rapier" adalah **menyetel mesin**; "membandingkan hasil dengan contoh pembeli di bawah lampu standar" adalah **mencocokkan warna**. Ketika dua profesi tampak masuk akal, tanyakan: *objek tugasnya apa, dan hasil kerjanya berupa apa?* Colorist menghasilkan resep; analis QC menghasilkan laporan uji dari **hasil produksi**.

7. Kompetensi, sertifikat, dan PKL

Setiap profesi membutuhkan **kompetensi**: gabungan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Tiga hal membantu lulusan SMK siap bekerja.

- **PKL (praktik kerja lapangan)** memberi pengalaman nyata: mengenal mesin, SOP, dan budaya kerja industri yang tidak dapat digantikan oleh pelajaran di kelas.
- **Sertifikat kompetensi** dari lembaga sertifikasi profesi menunjukkan bahwa seseorang mampu bekerja sesuai standar yang diakui dunia kerja.
- **Sertifikat K3 dasar** sering menjadi syarat bekerja di pabrik, karena lantai produksi memiliki bahaya bagi pekerja (dibahas di sub bab 1.3).

8. Jalur karier lulusan SMK Teknik Tekstil

Lulusan SMK Teknik Tekstil punya tiga jalur utama, seperti pada Gambar 1.8.

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



Gambar 1.8 Jalur karier lulusan SMK Teknik Tekstil: bekerja, berwirausaha, atau melanjutkan belajar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Bekerja di pabrik:** dari operator mesin, naik menjadi kepala regu, teknisi, atau analis, dan seterusnya menjadi supervisor atau manajer bagian.
2. **Berwirausaha:** membuka usaha tenun, rajut, atau celup berskala kecil; konveksi dan batik; atau menjadi pemasok bahan atau jasa pengujian.
3. **Melanjutkan belajar:** ke program diploma atau sarjana bidang tekstil.

Ketiganya tidak saling meniadakan. Banyak orang bekerja dulu, mengumpulkan pengalaman dan modal, lalu membuka usaha sendiri, atau kuliah sambil bekerja.

9. Satu pesanan, banyak profesi: ikuti alurnya

Cara terbaik memahami profesi adalah mengikuti satu pesanan dari pembeli sampai terkirim. Bayangkan sebuah sekolah memesan 3.000 meter kain seragam abu-abu dari pabrik terpadu.

1. **Merchandiser** menerima pesanan, memastikan lebar kain, berat, dan warna yang diminta, lalu menuliskannya sebagai spesifikasi.
2. **Colorist** menyusun resep untuk warna abu-abu yang diminta dan mencocokkannya dengan contoh pembeli di laboratorium. Bila kain memerlukan motif atau konstruksi baru, **desainer** menyiapkan rancangannya.
3. **PPIC** menghitung kebutuhan benang, memilih mesin, dan menyusun jadwal.
4. **Kepala regu** dan **operator** di pertenunan menjalankan produksi; **teknisi** menyetel mesin agar kain tidak cacat.
5. **Analis QC** menguji kain dan membandingkannya dengan spesifikasi; lot yang tidak memenuhi dilaporkan.
6. **Merchandiser** kembali memastikan kain terkirim sesuai tanggal yang dijanjikan.

Amati bahwa tiap profesi mengambil keputusan di bidangnya sendiri, dan bahwa informasi **mengalir** dari satu profesi ke profesi berikutnya. Karena itu pelaporan tertulis dan kejujuran

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

sangat penting: satu catatan yang keliru dari satu orang dapat membuat orang berikutnya bekerja dengan data yang salah. Hal ini dibahas lebih jauh pada budaya kerja di sub bab 1.3.

10. Hubungan antarprofesi dan batas wewenang

Karena pekerjaan saling bergantung, penting tahu **batas wewenang**. Seorang operator boleh menyambung benang yang putus, tetapi tidak membongkar bagian mesin yang berputar; itu wewenang teknisi dengan prosedur keselamatan. Seorang teknisi boleh menyetel mesin, tetapi tidak menyatakan sebuah lot kain lulus uji; itu wewenang analis QC. Seorang analis boleh menyatakan lot tidak sesuai spesifikasi, tetapi tidak mengubah jadwal produksi; itu wewenang PPIC bersama manajer produksi. Seorang kepala regu mengatur penempatan orang pada shift-nya, tetapi tidak mengubah spesifikasi pembeli; itu dibicarakan lewat merchandiser.

Ketika sebuah soal bertanya *siapa yang berwenang*, kamu cukup bertanya: **keputusan ini termasuk bidang siapa?** Keputusan tentang mesin → teknisi; tentang mutu → analis QC; tentang orang di shift → kepala regu; tentang jadwal dan stok → PPIC; tentang pembeli → merchandiser; tentang warna sebelum produksi → colorist; tentang motif dan konstruksi → desainer.

11. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Pabrik tekstil punya bagian **produksi, QC, teknik, PPIC dan gudang, pemasaran dan desain, serta K3 dan SDM**.
- Cocokkan tugas dengan profesi lewat **kata kerja inti**: menjalankan (operator), mengatur (kepala regu), menyetel (teknisi), menguji (analis QC), mencocokkan warna (colorist), merancang (desainer), menjadwalkan (PPIC), melayani pembeli (merchandiser).
- PKL, sertifikat kompetensi, dan sertifikat K3 memperkuat kesiapan kerja; karier dapat berupa bekerja, berwirausaha, atau melanjutkan belajar.

Gambar 1.9 merangkum semuanya dalam satu peta konsep. Gunakan untuk mengulang: tutup buku, lalu sebutkan satu kata kerja inti untuk tiap profesi.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menentukan profesi dari uraian satu hari kerja

Soal. Di sebuah pabrik pemintalan di Semarang (2027), Dani mengikuti tiga orang selama satu hari sebagai siswa PKL. Orang pertama menerima kartu pesanan kemeja dari pembeli, memastikan nomor benang dan warna yang diminta, lalu menyampaikannya kepada bagian produksi. Orang kedua menggulung contoh benang 100 meter, menimbangnya, lalu mencatat hasilnya pada lembar uji. Orang ketiga mengganti bantalan mesin ring yang bunyinya kasar. Tentukan profesi ketiganya.

Langkah.

1. Orang pertama: *menerima pesanan, memastikan spesifikasi pembeli, menyampaikan ke produksi* → kata kerja inti: berhubungan dengan pembeli → **merchandiser**.

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

2. Orang kedua: *menggulung dan menimbang contoh, mencatat hasil uji* → kata kerja inti: menguji → **analis QC**.
3. Orang ketiga: *mengganti bantalan mesin* → kata kerja inti: memperbaiki mesin → **teknisi mesin tekstil**.

Jawaban: merchandiser, analis QC, teknisi mesin tekstil. Perhatikan bahwa ketiganya berada di pabrik yang sama dan memegang benda yang bersinggungan dengan benang, tetapi **kata kerjanya** berbeda.

Contoh 2 — Menentukan siapa yang menangani sebuah masalah

Soal. Pada shift pagi di unit pertenunan (2027), mesin tenun nomor 3 berhenti terus karena pakan sering tidak tertangkap. Operator sudah mencoba menyambung dan menjalankan ulang, tetapi masalah berulang. Kepala regu memeriksa catatan dan melihat bahwa mesin lain yang memakai benang pakan yang sama tidak bermasalah. Siapa yang paling tepat dipanggil, dan apa alasannya?

Langkah.

1. Masalah terjadi pada **satu mesin**, sedangkan benang pakan sama pada mesin lain normal. Penyebab kemungkinan besar ada pada **mesin 3**, bukan pada benang.
2. Masalah yang ada pada mesin adalah wewenang **teknisi mesin tekstil** (menyetel waktu gerak rapier atau mengganti komponen).
3. Analis QC tidak dipanggil karena benang yang sama berjalan baik di mesin lain; PPIC tidak dipanggil karena ini bukan masalah jadwal atau stok.

Jawaban: teknisi mesin tekstil, karena masalah khusus pada satu mesin. Bila masalahnya terjadi pada semua mesin yang memakai satu lot benang, barulah analis QC dilibatkan untuk memeriksa benangnya.

Contoh 3 — Memilih pelamar dari beberapa syarat

Soal. Pabrik celup di Pekalongan (2027) membuka lowongan colorist dengan syarat: lulusan SMK Teknik Tekstil, pernah praktik di laboratorium pencelupan, dan mampu membaca resep warna. Tiga pelamar: Ani (SMK Teknik Tekstil, PKL di laboratorium pencelupan, mampu membaca resep), Beni (SMK Teknik Tekstil, PKL pertenunan, mampu membaca resep), dan Cici (SMK Tata Boga, PKL di laboratorium pencelupan, mampu membaca resep). Siapa yang memenuhi semua syarat?

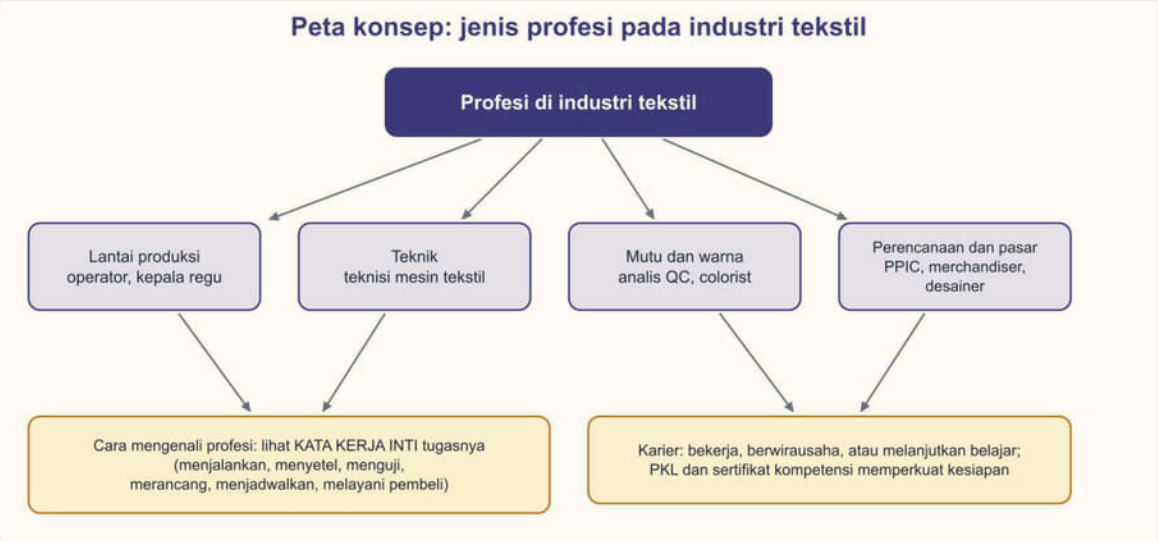
Langkah.

1. Periksa syarat satu per satu untuk setiap pelamar.
2. Ani: lulusan benar, praktik benar, mampu membaca resep → memenuhi tiga syarat.
3. Beni: praktik di pertenunan, bukan laboratorium pencelupan → gugur.
4. Cici: lulusan SMK Tata Boga, bukan Teknik Tekstil → gugur.

Jawaban: Ani. Satu syarat yang gagal sudah menggugurkan pelamar, walaupun dua syarat lain terpenuhi.

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

❖ PETA KONSEP



Gambar 1.9 Peta konsep jenis profesi pada industri tekstil. 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 profesi:

1. **Garis bawahi kata kerja inti tugasnya**, bukan tempat atau alatnya.
2. **Tentukan objek dan hasil kerjanya.** Menguji hasil produksi (analis QC) atau membuat resep sebelum produksi (colorist)? Menyetel mesin (teknisi) atau menjalankannya (operator)?
3. **Bandingkan dengan kolom tugas utama** bila soal memberi tabel organisasi. Gunakan isi tabel, bukan asumsi tentang jabatan.
4. **Untuk masalah di lantai produksi**, bandingkan yang bermasalah dengan yang normal: bila hanya satu mesin, teknisi; bila satu lot benang di banyak mesin, analis QC.
5. **Untuk pelamar atau kandidat**, periksa semua syarat satu per satu; satu syarat yang gagal sudah menggugurkan.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Memilih profesi dari satu tugas yang mirip.** Colorist dan analis QC sama-sama di laboratorium dan menilai warna, tetapi colorist menyusun resep sebelum produksi, analis QC menguji hasil produksi.
- **Kepala regu dianggap teknisi.** Kepala regu mengatur orang dan dapat meminta perbaikan, tetapi tidak mengganti bantalan sendiri.
- **Kepala gudang dianggap PPIC.** Gudang mengurus keluar-masuk bahan; PPIC menghitung kebutuhan pesanan dan menyusun jadwal.
- **Jabatan yang terdengar tinggi dianggap penanggung jawab semua hal.** Wewenang mengikuti tugas, bukan sebutan.
- **Operator dianggap berwenang memindahkan rekan** atau memperbaiki mesin besar. Operator menjalankan mesinnya dan melaporkan masalah.

Educational Institutions

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyebut seseorang yang menerima contoh warna dari pembeli, mencoba beberapa resep pada potongan kain kecil, dan membandingkannya di bawah lampu standar. Tentukan dulu kata kerja inti dan **kapan** ia bekerja (sebelum atau sesudah produksi besar), baru baca pilihan. Gunakan Gambar 1.7.

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

►. Di sebuah pabrik pencelupan (2027), Sinta bertugas menerima contoh warna dari pembeli, mencoba beberapa resep pada potongan kain kecil di laboratorium, membandingkan hasilnya dengan contoh pembeli di bawah lampu standar, lalu menyerahkan resep yang disetujui ke bagian produksi. Sinta tidak menjalankan mesin celup produksi dan tidak memeriksa cacat pada gulungan kain jadi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jabatan Sinta yang paling tepat adalah ....

A. Operator mesin celup di bagian produksi
B. Petugas laboratorium uji mutu kain jadi
C. Desainer motif dan corak untuk kain tekstil
D. Pencocok warna (colorist) di laboratorium
E. Petugas perencanaan produksi (PPIC)

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Colorist/laboran pencelupan membuat dan mencocokkan resep warna di laboratorium (lab dip) sebelum resep dipakai di mesin produksi.

Langkah:
1. Tugas inti: mencoba resep pada kain kecil dan mencocokkan warna dengan contoh pembeli.
2. Ia tidak menjalankan mesin dan tidak memeriksa kain jadi → bukan operator, bukan QC kain jadi.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Operator menjalankan mesin celup dengan resep yang sudah disetujui; Sinta tidak menjalankan mesin.
• **B.** ✗ Jebakan: petugas uji mutu juga bekerja di laboratorium dan menilai warna, tetapi pada kain hasil produksi; Sinta membuat resep sebelum produksi.
• **C.** ✗ Desainer membuat motif atau corak, bukan resep zat warna.
• **D.** ✓ Menerima contoh warna, membuat resep percobaan, dan menyerahkan resep yang cocok adalah tugas colorist.
• **E.** ✗ PPIC menyusun jadwal dan kebutuhan bahan produksi, bukan mencocokkan warna.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tentukan dulu kata kerja inti tugasnya, lalu periksa pilihan satu per satu.

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

1. Di pabrik tenun (2027), setiap pagi Fajar menerima daftar pesanan dari bagian pemasaran, menghitung kebutuhan benang dan jumlah mesin untuk tiap pesanan, menyusun jadwal mesin mana mengerjakan pesanan apa, lalu memantau stok benang di gudang agar produksi tidak terhenti. Fajar tidak menyetel mesin dan tidak menguji benang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jabatan Fajar yang paling tepat adalah ....

A. Teknisi yang menyetel dan merawat mesin tenun
B. Petugas laboratorium pengujian benang dan kain
C. Operator tenun yang menjaga beberapa mesin sekaligus
D. Kepala gudang yang menerima dan mengeluarkan benang
E. Staf perencanaan dan pengendalian produksi (PPIC)

2. Di pabrik tenun (2027), Rudi bertugas menyetel ulang waktu gerak rapier ketika pakan sering tidak tertangkap, mengganti bantalan (bearing) yang aus, memeriksa mesin sesuai jadwal perawatan pencegahan, dan mencatat setiap perbaikan di kartu riwayat mesin. Rudi tidak menjaga mesin selama produksi berjalan dan tidak memeriksa kain jadi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jabatan Rudi yang paling tepat adalah ....

A. Operator tenun yang menjaga mesin selama produksi
B. Petugas pemeriksa kain jadi di bagian inspeksi
C. Staf perencanaan dan pengendalian produksi
D. Teknisi mesin tenun di bagian perawatan
E. Kepala regu yang membagi tugas para operator

Kunci singkat: 1. E 2. D

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menyebut tiga profesi di laboratorium atau lantai produksi dan kata kerja inti yang membedakan masing-masing?
- Bila hanya satu mesin tenun yang sering berhenti, siapa yang pertama kamu panggil, dan mengapa bukan analis QC?
- **Yang harus kuingat:** cocokkan profesi lewat kata kerja inti (menjalankan, mengatur, menyetel, menguji, mencocokkan warna, merancang, menjadwalkan, melayani pembeli); wewenang mengikuti tugas, bukan sebutan jabatan; PKL, sertifikat kompetensi, dan K3 dasar memperkuat kesiapan kerja.



Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-1.2

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

Sub bab 1.3 · Peran profesi dan budaya kerja di industri tekstil

SMKTT-1.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan peran profesi** dan memahami **budaya kerja** di industri tekstil, dengan sikap kerja yang sesuai standar industri. Pada soal, hal ini tampil sebagai kejadian di lantai produksi atau laboratorium yang menuntut keputusan bersikap benar: bagaimana menyiapkan larutan kimia, apa yang dilakukan sebelum membersihkan mesin yang berputar, mesin mana yang dirawat lebih dulu, bagaimana menangani air limbah yang di luar batas, atau apa yang dilakukan ketika menemukan kain cacat saat target belum tercapai.

Catatan jujur: kisi-kisi tidak menulis kata "K3LH" secara eksplisit, tetapi menyebut **budaya kerja** dan **sikap kerja sesuai standar industri**. Dalam praktik industri tekstil, sikap kerja itu **mencakup keselamatan dan kesehatan kerja, pengelolaan bahan kimia, dan kepedulian terhadap lingkungan**, dan paket latihan Bank Soal NLS memuatnya. Karena itu sub bab ini membahasnya pada tingkat dasar: risiko ringan sampai sedang, tanpa regulasi bernomor yang rumit.

Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah. Hampir semua soal meminta **memilih tindakan yang benar** dalam suatu situasi. Dua kebiasaan menjawab: **utamakan keselamatan orang sebelum target dan kecepatan**, dan **jujur melapor** daripada menutupi masalah.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan budaya kerja industri: disiplin SOP, serah terima tertulis, 5S/5R, kejujuran melapor, kerja sama antarbagian;
- mengenali bahaya khas tiap bagian pabrik tekstil dan memilih pengendalian dengan hierarki pengendalian;
- membaca label dan lembar data keselamatan (SDS), memilih APD, dan menangani bahan kimia dengan benar;
- menjalankan prosedur lock-out tag-out (LOTO) dan menentukan prioritas perawatan pencegahan;
- menjelaskan alur pengolahan limbah cair dan bertindak tepat dalam keadaan darurat.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Seorang operator yang pintar tetapi ceroboh dapat melukai dirinya dan rekan kerjanya. Sebaliknya, operator yang disiplin menjaga mesin, bahan, dan orang di sekitarnya tetap aman sehingga produksi berjalan lancar. **Budaya kerja** adalah kebiasaan bersama di tempat kerja: cara orang memperlakukan prosedur, keselamatan, mutu, dan satu sama lain. Budaya

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

yang baik bukan semboyan di dinding, melainkan perilaku yang tampak setiap hari, termasuk saat tidak ada yang mengawasi.

1. Disiplin pada SOP dan serah terima tertulis

SOP (standard operating procedure) adalah prosedur tertulis yang menjelaskan bagaimana sebuah pekerjaan dilakukan dengan benar dan aman: bahan apa, urutan langkah, alat pelindung, titik periksa, dan tindakan bila terjadi penyimpangan. SOP ada karena pekerjaan yang sama dilakukan oleh banyak orang di banyak shift; tanpa SOP, hasilnya berbeda-beda dan keselamatan bergantung pada ingatan masing-masing.

Dua kebiasaan penting di lantai produksi:

- **Serah terima antar-shift secara tertulis** (buku log). Operator shift pagi mencatat kondisi mesin, masalah yang sedang berjalan, dan hal yang harus dipantau; operator shift siang membacanya. Serah terima lisan mudah terlupa dan menyebabkan masalah yang sama terulang.
- **Melaporkan dengan jujur.** Cacat kain, mesin yang berbunyi aneh, atau nyaris celaka dilaporkan kepada kepala regu atau QC. Menutupi masalah agar target tampak tercapai memindahkan kerugian ke orang lain: kain cacat sampai ke pembeli, atau mesin rusak parah.

2. 5S dan 5R: tempat kerja yang tertib

5S berasal dari bahasa Jepang dan di Indonesia sering disebut **5R**. Lima prinsipnya: **Seiri/Ringkas** (pisahkan yang perlu dan tidak perlu), **Seiton/Rapi** (beri tempat tetap dan label), **Seiso/Resik** (bersihkan sambil memeriksa), **Seiketsu/Rawat** (jaga standar), dan **Shitsuke/Rajin** (disiplin menjalankan). Di gudang benang, kelos diberi label lot dan nomor benang serta rak tetap; di ruang celup, wadah bahan kimia diberi label dan diletakkan di tempat khusus. Tempat kerja yang rapi mengurangi salah ambil bahan, mempermudah mencari benda, dan memperlihatkan kebocoran atau kerusakan sejak dini.

3. Bahaya dan risiko di lantai produksi

Bahaya adalah sesuatu yang berpotensi menimbulkan cedera atau sakit. **Risiko** adalah kemungkinan bahaya itu benar-benar terjadi dikalikan seberapa parah akibatnya. Jenis bahaya di pabrik tekstil berbeda di tiap bagian, seperti pada Gambar 1.10.

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

Bahaya khas dan pengendaliannya di tiap bagian pabrik

Bagian	Bahaya khas	Pengendalian utama
Blowing dan carding	debu serat, bising, serat mudah terbakar	penghisap debu, masker, penutup telinga, APAR
Ring spinning	bagian berputar, bising	penutup pelindung, LOTO saat membersihkan, penutup telinga
Pertenunan	bising, bagian mesin bergerak cepat	peredam bunyi, rotasi kerja, LOTO saat perbaikan
Perajutan	jarum dan silinder berputar	penutup pelindung, mesin dimatikan dan dikunci saat dibersihkan
Dapur warna	bubuk zat warna, bahan kimia korosif	SDS dan label, masker, kacamata, sarung tangan karet
Pencelupan	larutan panas, uap, lantai licin	ventilasi, sepatu antilicin, prosedur kerja
IPAL	pH ekstrem, bahan kimia pengolah	prosedur netralisasi bertahap, APD, uji pH sebelum buang

Gambar 1.10 Bahaya khas dan pengendaliannya di tiap bagian pabrik tekstil. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Debu serat** di ruang blowing dan carding dapat mengganggu pernapasan dalam jangka panjang; debu kapas dapat menyebabkan gangguan paru yang disebut bisinosis. Serat dan debu juga mudah terbakar.
- **Kebisingan** di ruang pertenunan dan ring spinning. Paparan bising yang tinggi terus-menerus merusak pendengaran; batas umum yang dipakai adalah sekitar 85 dB untuk 8 jam kerja.
- **Bagian mesin yang berputar atau bergerak** (roda, sabuk, jarum, silinder) dapat menjerat tangan atau pakaian.
- **Bahan kimia** di dapur warna dan penyempurnaan: basa dan asam pekat, pengoksidasi, zat warna bubuk.
- **Panas dan uap** di ruang celup, serta **lantai licin** karena tumpahan air atau larutan.
- **Limbah cair** yang pH-nya ekstrem atau mengandung zat warna bila dibuang tanpa diolah.

Untuk menilai risiko secara sederhana, bayangkan dua pertanyaan: *seberapa sering bahaya ini bisa terjadi?* dan *seberapa parah akibatnya?* Bahaya yang sering terjadi dan akibatnya parah dikendalikan lebih dulu.

4. Bahan kimia: label, SDS, dan cara menanganinya

Setiap bahan kimia berbahaya wajib punya **label** pada wadahnya dan **lembar data keselamatan** (SDS). Label memuat nama bahan, **piktogram bahaya** (misalnya korosif atau mudah terbakar), dan peringatan singkat. SDS memuat informasi lengkap: identitas bahan, bahayanya, cara menangani dan menyimpan, serta pertolongan pertama dan penanganan tumpahan. Gambar 1.11 menunjukkan contoh ringkas SDS (dokumen fiktif untuk latihan).

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

Contoh lembar data keselamatan (SDS) ringkas

LEMBAR DATA KESELAMATAN (RINGKAS) — dokumen contoh, fiktif

1. Identitas bahan
Nama: natrium hidroksida (NaOH), serpih
Penggunaan: pemasakan dan merserisasi kain kapas

2. Identifikasi bahaya
KOROSIF: menyebabkan luka bakar pada kulit dan kerusakan mata yang serius; melepas panas besar saat dilarutkan dalam air

3. Penanganan
Pakai sarung tangan karet, kacamata atau pelindung wajah, apron. Larutkan dengan menambahkan serpih SEDIKIT DEMI SEDIKIT ke dalam air sambil diaduk. Jangan sebaliknya.

4. Pertolongan pertama
Mata: bilas air mengalir ≥ 15 menit, segera ke klinik.
Kulit: lepas pakaian terkena, bilas air mengalir banyak.
Tertelan: jangan dimuntahkan; segera cari bantuan medis.

5. Penyimpanan dan tumpahan
Simpan dalam wadah tertutup, jauh dari asam. Tumpahan: jangan disiram ke saluran; amankan area, pakai APD, serap dengan bahan penyerap, laporkan ke petugas K3.



Piktogram bahaya pada label wadah

Kebiasaan yang benar:
baca SDS dan label SEBELUM memakai bahan; kerjakan menurut langkah pada pasal 3; ketahui lokasi pencuci mata darurat.

Gambar 1.11 Contoh lembar data keselamatan (SDS) ringkas untuk natrium hidroksida (dokumen fiktif untuk latihan). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Kebiasaan aman saat memakai bahan kimia:

1. **Baca label dan SDS sebelum memakai** bahan yang belum kamu kenal.
2. **Pakai APD sesuai bahaya**: kacamata atau pelindung wajah untuk percikan, sarung tangan karet untuk kulit, apron untuk badan, masker untuk debu atau uap.
3. **Larutkan dengan cara yang benar.** Pada basa pekat berbentuk serpih seperti natrium hidroksida, serpih ditambahkan *sedikit demi sedikit ke dalam air* sambil diaduk, karena pelarutannya melepas panas besar. Pada asam pekat, tambahkan *asam ke air*, bukan sebaliknya.
4. **Jangan mencampur bahan kimia sembarangan.** Pemutih natrium hipoklorit yang bertemu asam melepaskan gas klor yang beracun; karena itu bahan dipakai terpisah dan dibilas di antaranya. Menetralkan tumpahan dengan bahan kimia lain pada tubuh atau mata juga berbahaya.
5. **Beri label setiap wadah**, termasuk wadah larutan yang kamu buat sendiri, dan simpan di tempat yang tepat (basa jauh dari asam).

5. Mesin: lock-out tag-out (LOTO)

Mesin tekstil berisi bagian berputar yang kuat. Membersihkan atau memperbaiki mesin yang masih *dapat dinyalakan* sangat berbahaya: orang lain bisa menekan tombol hidup tanpa tahu tanganmu masih di dalam. **LOTO** adalah prosedur pengamanan energi mesin sebelum pekerjaan dimulai. Urutannya seperti pada Gambar 1.12.



Gambar 1.12 Alur lock-out tag-out (LOTO) sebelum membersihkan atau memperbaiki mesin. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. Beri tahu rekan dan kepala regu bahwa mesin akan dikerjakan.
2. **Matikan** mesin sesuai prosedur.
3. **Putuskan sumber energi, lalu kunci dan beri label.** Kunci (lock) mencegah sakelar dihidupkan; label (tag) memuat nama pemasangnya.
4. **Uji**: coba hidupkan mesin; ia harus tidak menyala. Langkah uji sering terlewat, padahal

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

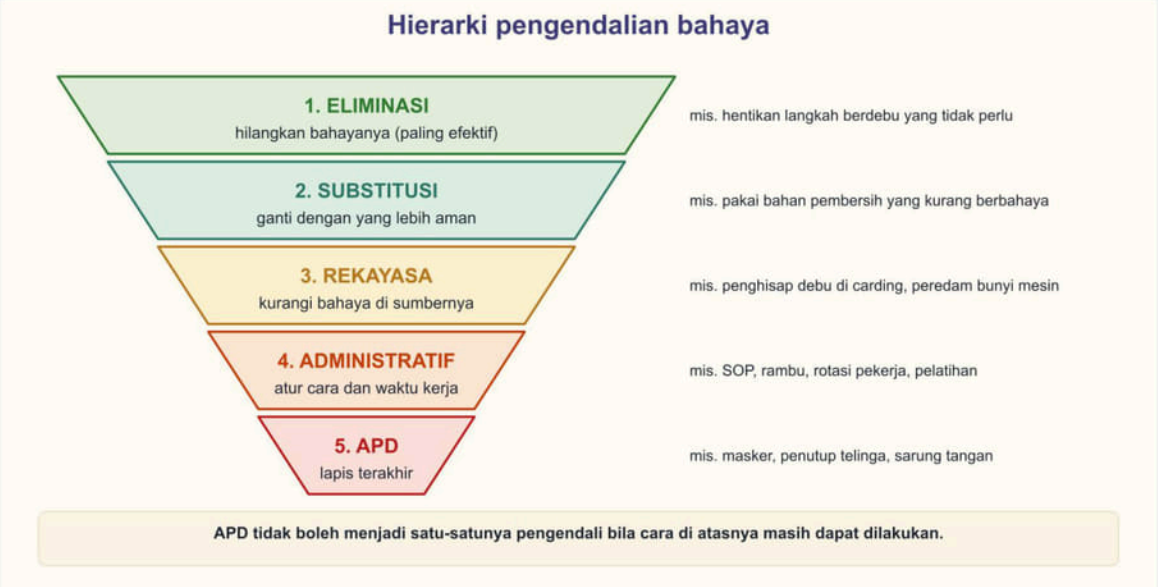
inilah yang membuktikan pengamanan berhasil.

5. Kerjakan perbaikan atau pembersihan.
6. **Pemasang kunci sendiri** yang membukanya, memeriksa area bebas dari orang dan alat, lalu menyalakan kembali.

Dua kesalahan klasik: menekan tombol berhenti saja tanpa mengunci sumber energi, dan mengunci sakelar *sebelum* mesin dimatikan. Urutannya selalu mati lebih dulu, baru kunci dan label, lalu uji.

6. Hierarki pengendalian bahaya

Ketika ada bahaya, kita tidak langsung memakai APD. Ada urutan prioritas yang disebut **hierarki pengendalian**, dari yang paling efektif ke yang paling lemah, seperti pada Gambar 1.13.



Gambar 1.13 Hierarki pengendalian bahaya dengan contoh di pabrik tekstil. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Eliminasi:** hilangkan bahayanya, misalnya menghentikan langkah berdebu yang tidak diperlukan.
2. **Substitusi:** ganti dengan bahan atau cara yang lebih aman.
3. **Rekayasa:** kurangi bahaya di sumbernya, misalnya penghisap debu di carding dan peredam bunyi di mesin tenun.
4. **Administratif:** atur cara dan waktu kerja, seperti SOP, rambu, rotasi pekerja agar paparan singkat, dan pelatihan.
5. **APD:** melindungi pekerja bila bahaya masih tersisa. APD adalah *lapis terakhir*; ia tidak mengurangi bahaya itu sendiri, hanya menghalangi masuk ke tubuh.

Soal sering memberi beberapa usulan dan meminta usulan yang tepat. Aturannya: usulan yang menurunkan bahaya di sumbernya dan membatasi paparan lebih baik daripada APD saja, dan usulan yang **menaikkan** bahaya atau **melepas** pengaman jelas salah.

7. Perawatan pencegahan dan prioritasnya

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

Mesin yang tidak dirawat akan rusak pada saat paling tidak tepat. **Perawatan pencegahan** dilakukan menurut interval jam kerja atau kalender *sebelum* mesin rusak: mengganti bantalan yang aus, melumasi, menyetel. Ini berbeda dari **perawatan korektif** yang dilakukan setelah mesin rusak.

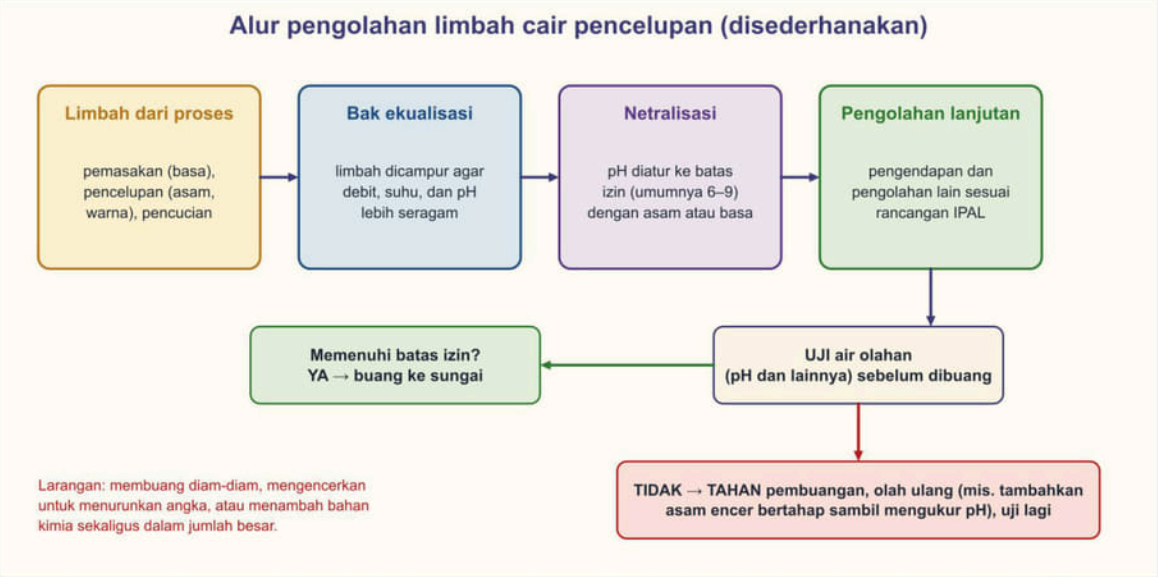
Bila waktu atau teknisi terbatas, **prioritaskan** dengan urutan berikut:

1. Mesin yang **melewati interval dan menunjukkan gejala** (suhu naik, bunyi aneh, getaran).
2. Mesin yang **melewati interval** tetapi belum bergejala.
3. Mesin yang **mendekati interval**.
4. Mesin yang masih jauh dari interval.

Interval yang panjang bukan berarti mesin itu mendesak; yang menentukan adalah *selisih jam sejak perawatan terakhir terhadap intervalnya* dan *adanya gejala*.

8. Lingkungan: limbah cair pencelupan

Pencelupan dan pemasakan menghasilkan **limbah cair**: air bekas pemasakan bersifat basa, air bekas pencelupan tertentu bersifat asam, dan keduanya mengandung zat warna dan bahan pembantu. Pabrik wajib mengolahnya di **IPAL** (instalasi pengolahan air limbah) sebelum dibuang, sehingga memenuhi **baku mutu** yang tertera pada izin pembuangan (misalnya pH antara 6 dan 9). Alurnya disederhanakan pada Gambar 1.14.



Gambar 1.14 Alur pengolahan limbah cair pencelupan (disederhanakan). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pada **bak ekualisasi**, limbah dari berbagai proses dicampur agar debit, suhu, dan pH lebih seragam; limbah basa dan asam saling menetralkan sebagian sehingga bahan kimia penetral yang dibutuhkan lebih sedikit. Pada **netralisasi**, pH diatur ke batas izin: limbah basa dinetralkan dengan asam encer yang *ditambahkan bertahap sambil mengukur pH*. Air olahan yang sudah diuji dan memenuhi batas boleh dibuang; yang belum memenuhi **ditahan dan diolah ulang**. Hal yang tidak boleh dilakukan: membuang diam-diam, **mengencerkan**

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

sekadar menurunkan angka, atau menambahkan bahan kimia sekaligus dalam jumlah besar sehingga pH melewati batas bawah.

9. Tanggap darurat dasar

Kecelakaan kecil dapat menjadi besar bila penanganan awalnya salah. Tiga situasi dasar:

- **Bahan kimia mengenai mata atau kulit:** segera **bilas dengan air mengalir yang banyak, paling sedikit 15 menit**, lalu bawa ke tenaga medis sambil membawa SDS bahan itu. Jangan menetralkan dengan bahan kimia lain dan jangan menunggu rasa perih hilang.
- **Tumpahan bahan kimia:** amankan area, jauhkan orang, pakai APD, serap dengan bahan penyerap, jangan menyiramnya ke saluran, dan laporkan kepada petugas K3.
- **Kebakaran:** serat, benang, kain, dan kemasan kertas adalah bahan padat biasa (kebakaran kelas A). Alat pemadam yang sesuai adalah APAR serbuk kimia kering serbaguna atau air; APAR busa dirancang untuk cairan mudah terbakar, dan karbon dioksida untuk peralatan listrik. Selalu pastikan jalur keluar tidak terhalang dan semua orang tahu lokasi APAR.

10. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Budaya kerja yang baik: **patuh SOP, serah terima tertulis, 5S/5R, jujur melapor**, dan mengutamakan keselamatan di atas target.
- Kendalikan bahaya dengan urutan **eliminasi → substitusi → rekayasa → administratif → APD**; APD adalah lapis terakhir.
- Bahan kimia: baca **label dan SDS**, pakai APD, larutkan dengan benar (basa/asam ke dalam air, sedikit demi sedikit), jangan mencampur sembarangan.
- Mesin: **LOTO** (mati, kunci dan label, uji, kerjakan). Perawatan pencegahan didahulukan untuk mesin yang melewati interval dan bergejala.
- Limbah cair: ekualisasi, netralisasi bertahap sambil mengukur pH, uji sebelum buang; yang belum memenuhi ditahan.

Untuk mengulang seluruh sub bab, lihat Gambar 1.15 (peta konsep) pada halaman di bawah contoh terselesaikan; coba telusuri tiap panahnya dengan kata-katamu sendiri.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Mengencerkan asam asetat pekat untuk bak celup wol

Soal. Operator dapur warna di Bandung (2027) harus membuat 10 liter larutan asam asetat encer dari 1 liter asam asetat pekat untuk bak celup benang wol. Ia sudah membaca SDS: asam pekat bersifat korosif dan uapnya mengiritasi. Susun urutan kerja yang aman beserta alasannya.

Langkah.

1. **Baca SDS dan label** → mengetahui bahaya dan penanganan sebelum bekerja.

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

2. **Pakai APD**: kacamata atau pelindung wajah, sarung tangan karet, apron; kerja di ruang berventilasi baik → melindungi mata, kulit, dan pernapasan.
3. **Siapkan air lebih dulu** (± 9 liter) dalam wadah yang sesuai → asam harus masuk ke air.
4. **Tambahkan asam sedikit demi sedikit ke dalam air** sambil diaduk → bila air dituang ke asam pekat, panas dapat memercik dan melontarkan asam.
5. **Beri label** pada wadah larutan (nama bahan, konsentrasi, tanggal) → mencegah salah pakai.
6. **Bersihkan tumpahan** dengan bahan penyerap dan cuci tangan; simpan asam pekat di tempatnya.

Jawaban: baca SDS → pakai APD → siapkan air → tambahkan asam ke air sedikit demi sedikit → beri label → bersihkan dan simpan. Urutan 3 dan 4 adalah inti soal: *asam masuk ke air*, bukan sebaliknya.

Contoh 2 — Memprioritaskan perawatan empat mesin

Soal. Tim perawatan unit pertenunan di Solo (2027) hanya sempat mengerjakan dua mesin hari ini. Data:

Mesin	Interval (jam)	Jam sejak perawatan terakhir	Kondisi
W1	300	330	normal
W2	300	320	bunyi gesek pada bantalan, suhu naik
W3	600	150	normal
W4	600	580	normal

Dua mesin mana yang dikerjakan, dan dalam urutan apa?

Langkah.

1. Hitung selisih: W1 330 − 300 = 30 jam **melewati** interval; W2 320 − 300 = 20 jam melewati dan **bergejala**; W3 150 dari 600 **jauh**; W4 580 dari 600 **mendekati**.
2. Urutkan prioritas: (1) lewat interval + gejala = **W2**; (2) lewat interval tanpa gejala = **W1**; (3) mendekati = W4; (4) jauh = W3.
3. Hanya dua mesin yang sempat, jadi W2 lalu W1.

Jawaban: W2 lebih dulu, kemudian W1. W3 yang paling jarang dirawat (interval 600 jam) justru paling tidak mendesak.

Contoh 3 — Menemukan kain cacat saat target belum tercapai

Soal. Dewi, operator mesin rajut bundar di Bandung (2027), menemukan menjelang akhir shift bahwa 40 meter kain terakhir berlubang kecil berulang tiap 30 cm. Target shift 300 meter; kain baik baru 260 meter. Kepala regu sedang rapat. Pilih tindakan yang benar.

Langkah.

1. **Hentikan mesin** (dengan prosedur) agar cacat tidak bertambah panjang.
2. **Tandai dan pisahkan** 40 meter kain cacat agar tidak tercampur kain baik.

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

3. **Lapor** kepada kepala regu dan QC segera setelah rapat, dan **catat** di buku log, termasuk ciri cacat (berulang tiap 30 cm).
4. **Minta teknisi memeriksa mesin**; cacat berulang pada jarak tetap menunjuk penyebab mekanis, mis. satu jarum atau komponen.
5. Tidak boleh: mencatat target tercapai 300 meter, atau mengirim kain cacat dengan harapan tidak ketahuan.

Jawaban: hentikan, pisahkan, laporkan jujur, catat, panggil teknisi. Target yang tidak tercapai bisa dijelaskan; kain cacat yang disembunyikan merugikan pembeli dan pabrik.

❖ PETA KONSEP



Gambar 1.15 Peta konsep peran profesi dan budaya kerja di industri tekstil. 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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal budaya kerja dan K3:

1. **Identifikasi bahayanya** (kimia, mesin berputar, bising, debu, limbah) sebelum membaca pilihan.
2. **Terapkan urutan prioritas:** keselamatan orang → tidak menambah bahaya → memenuhi prosedur → baru target atau kecepatan.
3. **Cari tindakan yang menyentuh sumber** (rekayasa, administratif) dan jangan puas dengan APD saja.
4. **Periksa urutan** pada soal prosedur: LOTO (mati, kunci, uji, kerjakan), pelarutan (air dulu, bahan ditambahkan bertahap), limbah (tahan, netralkan bertahap, uji, buang).
5. **Untuk prioritas perawatan**, hitung selisih jam terhadap interval dan perhatikan gejala; jangan memilih mesin yang intervalnya paling panjang.
6. **Untuk soal kejujuran**, pilih tindakan yang melapor dan memperbaiki; tindakan yang menyembunyikan atau memanipulasi catatan selalu salah.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Menetralkan basa dengan asam pekat** atau mencampur pemutih dengan asam "agar lebih bersih". Reaksinya berbahaya.
- **Air panas dipakai untuk melarutkan basa pekat** agar cepat. Pelarutan basa sudah melepas panas.
- **Mesin hanya dimatikan tombolnya**, tanpa kunci dan label, atau sakelar dikunci sebelum mesin mati.
- **Mesin yang paling lama lewat jadwal diprioritaskan** padahal belum bergejala sementara ada mesin yang melewati interval dan sudah bergejala.
- **Pengenceran dianggap pengolahan limbah.** Angka pH turun, tetapi limbah tidak diolah.
- **Serah terima cukup lisan** karena operator "sudah hafal".
- **Target mengalahkan mutu:** kain cacat kecil tetap dikirim agar produksi tidak terlambat.
- **APD dianggap pengendali utama.** APD adalah lapis terakhir; rekayasa dan administratif lebih dulu.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut membahas limbah dari dua sumber yang dicampur di IPAL. Tentukan dulu sifat tiap limbah (basa atau asam) dan apa yang terjadi bila keduanya bertemu di bak ekualisasi, baru baca pilihan. Gunakan Gambar 1.14.

►. IPAL sebuah pabrik pencelupan (2027) menerima limbah dari dua sumber: air bekas pemasakan kain kapas (pH 12, suhu 70 °C) dan air bekas pencelupan nilon dengan zat

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

warna asam (pH 4). Izin pembuangan pabrik mensyaratkan pH 6–9. Operator IPAL yang baru ingin pH limbah memenuhi syarat dengan pemakaian bahan kimia penetral sesedikit mungkin.

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

Cara yang paling tepat adalah ....

A. Menetralkan limbah pH 12 dengan asam di bak terpisah, lalu limbah pH 4 dengan soda kaustik
B. Membuang limbah pH 4 langsung karena hanya berselisih 2 dari batas bawah pH 6
C. Mengencerkan kedua limbah dengan air sumur sampai pH keduanya masuk rentang 6–9
D. Mendinginkan limbah pH 12 lebih dulu karena suhu tinggi itulah yang membuat pH-nya tinggi
E. Menampung keduanya di bak ekualisasi agar saling menetralkan, lalu mengoreksi sisanya

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Bak ekualisasi mencampur limbah dari berbagai proses agar debit, suhu, dan pH lebih seragam. Limbah basa dan limbah asam yang dicampur saling menetralkan sebagian, sehingga kebutuhan bahan penetral berkurang.

Langkah:

1. Limbah pH 12 (basa) dan pH 4 (asam) bersifat berlawanan.
2. Dicampur di bak ekualisasi → saling menetralkan sebagian.
3. Sisa penyimpangan pH dikoreksi dengan sedikit bahan penetral.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kedua limbah memang menjadi netral, tetapi bahan kimia yang dipakai jauh lebih banyak.
- **B.** ✗ pH 4 tetap di luar syarat pH 6–9; membuangnya melanggar izin.
- **C.** ✗ Pengenceran memboroskan air dan menambah volume limbah, bukan pengolahan.
- **D.** ✗ Suhu tinggi bukan penyebab pH 12; sifat basa berasal dari NaOH bekas pemasakan.
- **E.** ✓ Pencampuran membuat asam dan basa saling menetralkan sehingga bahan penetral yang dibutuhkan paling sedikit.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tentukan dulu bahayanya dan urutan tindakan yang aman, lalu periksa pilihan satu per satu.

1. Dimas, operator penyempurnaan (2027), ditugasi menyiapkan 200 liter larutan NaOH untuk proses merserisasi dari NaOH padat berbentuk serpih. Lembar data keselamatan (SDS) menyebutkan bahwa NaOH korosif, melepaskan panas besar ketika dilarutkan dalam air, dan sangat berbahaya bagi mata. Bak pelarut berada di dekat pintu gudang, sedangkan keran pembilas mata ada di ujung ruangan.

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 tepat dalam pekerjaan itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengisi bak dengan air lebih dulu, lalu menaburkan serpih NaOH sedikit demi sedikit sambil diaduk.
☐ B. Memakai kacamata goggle, sarung tangan karet, dan apron tahan bahan kimia sebelum membuka kemasan.
☐ C. Memakai air bersuhu sekitar 60 °C agar serpih NaOH lebih cepat larut dan pekerjaan cepat selesai.
☐ D. Bila larutan terpercik ke kulit, segera menetralkannya dengan asam cuka sebelum dibilas air.
☐ E. Memberi label isi dan tanda bahaya korosif pada bak setelah larutan selesai dibuat.

2. Mesin rajut bundar (2027) berhenti karena benang membelit di dekat silinder jarum. Bayu, operator shift malam, ingin segera menarik benang itu. Prosedur pabrik untuk membersihkan bagian yang berputar: matikan mesin, putuskan aliran listrik di panel, pasang gembok dan label "Sedang Diperbaiki" (lock-out tag-out), lalu pastikan mesin tidak dapat dinyalakan sebelum tangan masuk ke daerah jarum.
(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
Gembok dipasang agar mesin tidak dapat dinyalakan orang lain selama Bayu bekerja di daerah jarum.	○	○
Bayu boleh langsung menarik benang setelah menekan tombol stop, karena silinder jarum sudah berhenti berputar.	○	○
Setelah gembok terpasang, Bayu sebaiknya mencoba menekan tombol start untuk memastikan mesin benar-benar tidak menyala.	○	○

3. Unit pemintalan sekolah (2027) memakai jadwal perawatan pencegahan berdasarkan jam kerja mesin. Hari ini teknisi hanya sempat mengerjakan satu mesin. Laboratorium juga melaporkan bahwa kerataan sliver dari mesin drawing menurun sejak kemarin.

Mesin	Jenis perawatan	Interval (jam kerja)	Jam kerja sejak perawatan terakhir
Carding	pembersihan dan pelumasan	400	390
Drawing	penggantian karet rol peregang	1.000	1.080
Ring 1	pelumasan spindel	500	470
Ring 2	pelumasan spindel	500	505

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Mesin yang paling tepat dikerjakan hari ini adalah ....

A. Drawing; sudah lewat 80 jam dan kerataan sliver mulai menurun
B. Ring 2; sudah lewat interval dan spindelnya berputar paling cepat
C. Carding; tinggal 10 jam lagi sebelum jadwal perawatannya tiba
D. Ring 1; spindel yang terlambat dilumasi mudah rusak bila ditunda
E. Tidak ada; perawatan ditunda agar produksi hari ini tidak berhenti

Kunci singkat: 1. A, B, E 2. 1B 2S 3B 3. A

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menyebut urutan LOTO beserta alasan mengapa langkah "uji" tidak boleh dilewati?
- Mengapa APD disebut lapis terakhir, dan usulan apa yang lebih baik daripada APD pada kasus kebisingan di pertenunan?
- **Yang harus kuingat:** patuh SOP dan serah terima tertulis; jujur melapor; baca label dan SDS; basa atau asam ke dalam air sedikit demi sedikit; LOTO = mati, kunci dan label, uji, kerjakan; hierarki eliminasi → substitusi → rekayasa → administratif → APD; mesin lewat interval dan bergejala lebih dulu; limbah ditahan dan dinetralkan bertahap sebelum dibuang.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-1.3

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

Kuis Akhir Bab 1

SMKTT-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-smktt&node=SMKTT-KB1

1. Di sebuah pabrik tenun di Pekalongan (2027), Maya menerima permintaan pembeli untuk kain taplak bermotif bunga. Ia menggambar motif dengan perangkat lunak, memilih kombinasi warna benang, lalu menyerahkan gambar motif dan rapor anyaman ke bagian persiapan tenun.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Profesi Maya adalah ....

A. Operator mesin tenun
B. Analis laboratorium QC
C. Teknisi mesin tekstil
D. Desainer tekstil
E. Petugas PPIC

2. Operator dapur warna sebuah pabrik di Cimahi (2027), Wira, terkena percikan larutan asam asetat pekat di mata saat menuang ke bak. Mata perih dan berair. Rekan kerjanya menemukan pencuci mata darurat tidak jauh dari lokasi, dan SDS bahan itu tersedia di ruang kerja.
(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. Menuntun Wira ke pencuci mata darurat dan membilas mata dengan air mengalir paling sedikit 15 menit.
☐ B. Meneteskan larutan basa encer ke mata agar asam yang tersisa segera dinetralkan.
☐ C. Membawa Wira ke klinik dengan menyertakan SDS asam asetat agar petugas medis mengetahui bahannya.
☐ D. Menutup mata dengan kain bersih dan menunggu rasa perih hilang sebelum melakukan tindakan lain.
☐ E. Menghentikan pekerjaan di area itu dan melaporkan kejadian kepada kepala regu serta petugas K3.

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

3. Siswa mengunjungi pabrik tekstil terpadu (2027) dan mencatat letak tiap unit dalam alur dari bahan baku sampai pakaian jadi.
(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
Unit pemintalan menghasilkan benang dari serat sehingga berada sebelum unit pertenunan dan perajutan.	○	○
Unit garmen berada paling hulu karena menentukan model dan ukuran kain yang akan ditenun.	○	○
Unit penyempurnaan mengolah kain yang sudah dibuat sehingga berada sesudah pertenunan atau perajutan.	○	○

4. Gudang kain mentah sebuah pabrik di Semarang (2027) menyimpan gulungan kain kapas dan kelos benang. Kepala K3 akan menempatkan alat pemadam api ringan (APAR) di gudang itu, yang risiko kebakarannya berasal dari kain, benang, dan kemasan kertas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jenis APAR yang paling sesuai adalah ....

A. APAR busa khusus untuk kebakaran bahan bakar cair
B. APAR karbon dioksida khusus untuk kebakaran listrik
C. APAR khusus logam yang mudah terbakar
D. APAR serbuk kimia kering serbaguna atau APAR air
E. APAR khusus kebakaran minyak masak

5. Gudang benang sebuah pabrik tenun di Pekalongan (2027) sering menjadi sumber salah ambil: kelos dari lot dan nomor benang berbeda bertumpuk di lorong, dan petugas lama mencari benang yang dibutuhkan. Kepala gudang memasang label lot dan nomor benang di setiap rak serta menetapkan satu rak tetap untuk tiap nomor benang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan itu merupakan penerapan prinsip 5S ....

A. Seiri (ringkas)
B. Seiso (resik)
C. Seiketsu (rawat)
D. Shitsuke (rajin)
E. Seiton (rapi)

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

6. Kakak kelas alumni SMK Teknik Tekstil (2027) berbagi pengalaman kerja kepada siswa kelas XII.
(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
Lulusan dapat bekerja sebagai operator, teknisi, atau analis laboratorium, atau membuka usaha tenun atau celup skala kecil.	○	○
Sertifikat kompetensi dari lembaga sertifikasi profesi dapat menunjukkan kemampuan kerja yang diakui.	○	○
Praktik kerja lapangan tidak berguna bagi karier karena semua kompetensi sudah diajarkan di kelas.	○	○

7. Pak Hendra, kepala pabrik tenun di Kudus (2027), menempelkan lima catatan kejadian di papan pengumuman dan meminta siswa PKL menandai catatan yang menyebut pelaku sesuai profesinya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Catatan yang menyebut profesi dengan tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kain dari gulungan 12 diuji kekuatan tariknya oleh teknisi mesin tenun sebelum dikirim.
☐ B. Waktu gerak rapier mesin 5 disetel ulang oleh teknisi mesin tekstil setelah pakan sering tidak tertangkap.
☐ C. Operator produksi menjalankan mesin sesuai SOP dan mencatat meter kain yang dihasilkan pada shift-nya.
☐ D. Merchandiser menguji nomor benang dari kelos yang baru datang untuk memastikan sesuai spesifikasi.
☐ E. Analis QC mencocokkan hasil uji contoh kain dengan spesifikasi pembeli dan melaporkan lot yang tidak sesuai.

8. Pabrik terpadu di Solo membuat kain kemeja katun biru polos (2027). Serat kapas dipasok dalam bentuk bal. Kain ditenun dari benang yang dibuat sendiri, dicelup dengan zat warna reaktif setelah menjadi kain, lalu dijahit di unit garmen. Rina, siswa PKL, diminta menuliskan urutan unit yang dilalui bahan itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan yang paling tepat adalah ....

A. Pemintalan → pertenunan → pencelupan → persiapan penyempurnaan → garmen
B. Pertenunan → pemintalan → persiapan penyempurnaan → pencelupan → garmen
C. Pemintalan → pertenunan → persiapan penyempurnaan → pencelupan → garmen
D. Pemintalan → persiapan penyempurnaan → pertenunan → pencelupan → garmen
E. Pemintalan → pertenunan → persiapan penyempurnaan → garmen → pencelupan

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

9. Struktur lantai produksi unit pemintalan sebuah pabrik di Semarang (2027):

Posisi	Tugas utama
Operator mesin ring	menjalankan 4 mesin, menyambung benang putus, mencatat produksi tiap jam
Kepala regu shift	membagi operator ke mesin, memantau target shift, melapor ke manajer produksi
Teknisi mesin pintal	menyetel dan memperbaiki mesin, melaksanakan perawatan terjadwal
Analis uji benang	menguji nomor, antihan, dan kekuatan benang dari tiap lot
Petugas PPIC	menyusun jadwal produksi mingguan dan mengendalikan stok serat

Pada shift malam, tiga operator tidak masuk, dan sebagian mesin ring tidak ada yang menjaga. Seseorang harus memindahkan operator dari mesin lain dan melaporkan kekurangan orang kepada manajer produksi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pihak yang bertanggung jawab melakukannya adalah ....

A. Kepala regu shift
B. Teknisi mesin pintal
C. Analis uji benang
D. Petugas PPIC
E. Operator mesin ring

10. Teknisi pabrik tenun di Majalaya (2027) akan mengganti sabuk penggerak mesin tenun nomor 9 yang retak. Sabuk berada di dekat roda yang berputar. Pabrik menerapkan prosedur lock-out tag-out (LOTO).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan kerja yang paling tepat adalah ....

A. Mengunci dan memberi label sakelar utama → mematikan mesin → menguji mesin tidak menyala → mengganti sabuk
B. Mematikan mesin → mengganti sabuk → mengunci dan memberi label sakelar utama → menguji mesin tidak menyala
C. Mematikan mesin → mengunci dan memberi label sakelar utama → menguji mesin tidak menyala → mengganti sabuk
D. Mematikan mesin → menguji mesin tidak menyala → mengganti sabuk → mengunci dan memberi label sakelar utama
E. Mengganti sabuk → mematikan mesin → mengunci dan memberi label sakelar utama → menguji mesin tidak menyala

11. Petugas kebersihan pabrik pencelupan di Cimahi (2027) menemukan kerak noda di lantai dekat mesin celup. Ia memegang botol pemutih natrium hipoklorit dan botol pembersih berasam kuat, lalu hendak mencampur keduanya agar noda lebih cepat hilang. Operator senior menahannya dan menunjuk label pada kedua botol.

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alasan operator senior menahannya adalah ....

A. campuran keduanya menurunkan daya bersih sehingga noda justru semakin sulit hilang dari lantai
B. campuran keduanya melepaskan panas berlebih yang dapat merusak lapisan lantai dan peralatan di dekat mesin celup
C. pemutih mudah rusak bila bertemu asam sehingga pemakaian pemutih menjadi boros dan tidak ekonomis
D. campuran keduanya dapat melepaskan gas klor beracun sehingga keduanya harus dipakai terpisah dan dibilas
E. campuran keduanya hanya aman dilakukan di dalam ruang tertutup agar uapnya tidak keluar dari pabrik

12. Pabrik terpadu di Karawang (2027) membuat kain jaket dari serat poliester. Bahan awalnya pelet polimer, bukan serat alam. Siswa PKL menelusuri alur bahan itu dari gudang bahan baku sampai jaket jadi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang alur itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pelet polimer lebih dulu diolah menjadi filamen sebelum filamen itu ditenun menjadi kain.
☐ B. Pertenunan dapat dilakukan sebelum polimer dipintal menjadi filamen bila mesin tenunnya cepat.
☐ C. Kain poliester hasil tenun masih dapat dicelup dan disempurnakan sebelum dijahit menjadi jaket.
☐ D. Unit garmen berada di hulu karena menentukan pola kain yang akan dibuat unit lain.
☐ E. Walaupun serat dibuat di pabrik, jalur tetap melewati serat, benang, kain, penyempurnaan, lalu garmen.

13. Tim perawatan unit pemintalan sebuah pabrik di Solo (2027) hanya sempat mengerjakan dua mesin pada hari ini. Data empat mesin:

Mesin	Interval perawatan (jam)	Jam sejak perawatan terakhir	Kondisi
A (ring)	500	520	normal
B (ring)	500	540	bantalan berbunyi gesek, suhu naik
C (carding)	1.000	400	normal
D (drawing)	500	480	normal

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 prioritas perawatan adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mesin B ditangani lebih dulu karena telah melewati interval dan menunjukkan gejala kerusakan.
☐ B. Mesin A ditangani berikutnya karena telah melewati interval walaupun belum bergejala.
☐ C. Mesin C ditangani sekarang karena interval perawatannya paling panjang di antara semua mesin.
☐ D. Mesin D menunggu sampai muncul gejala kerusakan baru dijadwalkan perawatannya.
☐ E. Mesin C dan D belum perlu ditangani hari ini karena belum mencapai interval perawatannya.

14. Merek kaos lokal di Yogyakarta (2027) menerima pesanan 120 kaos polos dari kain rajut kapas dalam enam warna. Jumlah tiap warna belum pasti: pembeli baru menentukannya setelah melihat stok kaos putih yang selesai dijahit, dan pilihan warna dapat berubah tiap minggu. Tiap warna paling banyak 30 potong. Pemilik ingin menghindari sisa kain berwarna yang tidak laku.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara pencelupan yang paling tepat adalah ....

A. Mencelup serat kapas di bal enam warna sebelum dipintal, lalu merajut dan menjahit sesuai pesanan
B. Mencelup benang kapas dalam enam warna lebih dulu, lalu merajut dan menjahit sesuai pesanan
C. Mencelup kain rajut dalam gulungan enam warna, lalu memotong dan menjahit sesuai pesanan
D. Mencelup kain rajut dalam gulungan satu warna dasar, lalu memotong dan menjahit sesuai pesanan
E. Menjahit kaos putih lebih dulu, lalu mencelup kaos jadi menurut warna yang dipesan pembeli

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

15. Seorang konsultan UMKM tekstil di Majalaya (2027) menjelaskan bahwa pencelupan dapat dilakukan pada beberapa tahap proses. Siswa PKL diminta menandai pernyataan yang tepat.

(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. Serat kapas tidak pernah dapat dicelup sebelum dipintal karena serat yang basah tidak bisa dipintal.
- ☐ B. Sarung kotak-kotak dibuat dari benang yang dicelup sebelum ditenun karena lusi dan pakan berbeda warna.
- ☐ C. Kain seragam polos berukuran gulungan besar umumnya dicelup sebagai kain agar warna seragam sepanjang gulungan.
- ☐ D. Benang dicelup sesudah menjadi kain jadi agar benang tidak rusak ketika ditenun.
- ☐ E. Kaos jadi yang warnanya baru diputuskan belakangan dapat dicelup sebagai garmen.

16. Hasil pengukuran di ruang pertenunan sebuah pabrik di Kudus (2027) menunjukkan kebisingan rata-rata 95 dB selama 8 jam kerja, lebih tinggi dari batas yang ditetapkan perusahaan (85 dB). Tim K3 menyusun lima usulan pengendalian dan meminta pendapat siswa PKL.

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

Usulan yang tepat sebagai pengendalian adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Memasang peredam bunyi pada rangka mesin dan penutup di sekitar mesin yang paling bising.
- ☐ B. Menaikkan kecepatan semua mesin agar pekerjaan selesai lebih cepat dan paparan lebih singkat.
- ☐ C. Mengatur rotasi pekerja dan membatasi lama berada di area paling bising.
- ☐ D. Mengizinkan pekerja melepas penyumbat telinga agar dapat mendengar tanda bahaya dari mesin.
- ☐ E. Menyediakan penyumbat telinga atau penutup telinga yang sesuai bagi semua pekerja di area itu.

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

17. Pada Rabu, kain tenun katun di sebuah pabrik kemeja di Pekalongan (2027) langsung dimasak dan dikelantang tanpa penghilangan kanji lebih dulu. Lusinya dahulu dianji agar kuat saat ditenun. Hasilnya kain tampak putih tidak rata dan daya serapnya rendah di beberapa bagian. Kepala regu menduga penyebabnya ada pada urutan proses.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Menghilangkan kanji lebih dulu agar larutan pemasak dan pengelantang dapat menembus benang dengan merata
B. Menaikkan kadar hidrogen peroksida agar pengelantang mampu menembus lapisan kanji pada lusi sekaligus
C. Mencelup kain langsung agar warna yang kuat menutupi bagian putih yang tidak rata dan daya serap rendah
D. Mengulang pemasakan dengan larutan basa yang lebih pekat tanpa menambahkan tahap lain pada alur proses
E. Mengeringkan kain lebih lama sebelum pengelantangan agar kanji mengeras dan terkelupas dari lusi sendiri

18. Instalasi pengolahan air limbah (IPAL) pabrik pencelupan di Majalaya (2027) mengukur pH air olahan di bak terakhir sebelum dibuang ke sungai: 10,4. Izin pembuangan pabrik mensyaratkan pH 6–9. Petugas IPAL, Pak Danu, memiliki larutan asam encer dan alat ukur pH.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Pak Danu yang paling tepat adalah ....

A. Mengencerkan air olahan dengan air bersih dalam jumlah besar sampai pH terukur turun ke 9, lalu membuangnya
B. Menahan pembuangan, menambahkan asam encer sedikit demi sedikit sambil mengukur pH sampai 6–9, lalu membuangnya
C. Membuang air olahan sedikit demi sedikit pada malam hari saat petugas lingkungan tidak melakukan pemeriksaan di lokasi pembuangan
D. Menambahkan seluruh larutan asam sekaligus agar pH turun cepat, lalu langsung membuang air olahan itu
E. Mencampur air olahan dengan limbah dari pabrik tetangga yang pH-nya rendah agar rata-ratanya mencapai 9

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

19. Pabrik terpadu di Cikarang (2027) membuat jaket gunung hijau dari filamen nilon. Bahan awalnya pelet nilon. Filamen langsung ditenun tanpa dipotong menjadi serat stapel. Kain dicelup sebagai kain dan baru kemudian dijahit. Rudi, siswa PKL, menyusun urutan unit yang dilalui.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan yang paling tepat adalah ....

A. Pembuatan filamen → pemintalan stapel → pertenunan → pencelupan kain → garmen
B. Pembuatan filamen → pertenunan → persiapan kain → pencelupan kain → garmen
C. Pembuatan filamen → pertenunan → pencelupan kain → persiapan kain → garmen
D. Pertenunan → pembuatan filamen → persiapan kain → pencelupan kain → garmen
E. Pembuatan filamen → persiapan kain → pertenunan → pencelupan kain → garmen

20. Pabrik rajut di Bandung (2027) membahas budaya kerja dalam pertemuan pagi seluruh operator dan kepala regu shift.
(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
Serah terima antar-shift cukup disampaikan lisan karena operator hafal kondisi mesin masing-masing.	○	○
Operator yang menemukan cacat kain melapor kepada QC dan kepala regu, lalu ikut mencari penyebabnya.	○	○
Kain yang cacatnya kecil sebaiknya tetap dikirim bila target produksi shift tercapai agar tidak terlambat.	○	○

21. Di pabrik kain seragam di Tangerang (2027), Rasti menerima pesanan dari sebuah sekolah, memastikan spesifikasi kain dan warna yang diminta, menyampaikannya kepada bagian produksi, lalu memantau agar pesanan terkirim sesuai tanggal yang dijanjikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Peran Rasti paling sesuai dengan profesi ....

A. kepala regu pencelupan
B. merchandiser pemasaran
C. analis uji benang kain
D. teknisi mesin tenun
E. operator mesin rajut

22. Laboratorium QC sebuah pabrik di Majalaya (2027) menemukan 4 dari 10 gulungan kain katun biru belang. Catatan produksi menunjukkan semua gulungan berasal dari benang, mesin tenun, dan proses persiapan yang sama. Perbedaannya, keempat gulungan yang belang semuanya dicelup pada mesin celup nomor 2, sedangkan enam gulungan lain

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

dicelup pada mesin celup nomor 1 dan 3. Kepala laboratorium ingin menelusuri penyebabnya lebih dulu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pihak yang pertama kali perlu dihubungi adalah ....

A. operator mesin tenun yang menenun kain pada semua gulungan itu
B. desainer yang menyusun warna dan kombinasi motif untuk pesanan itu
C. petugas PPIC yang menyusun jadwal produksi kain pada minggu itu
D. teknisi mesin tenun yang merawat semua mesin pada bagian pertenunan pabrik itu
E. kepala regu pencelupan yang mengawasi pengoperasian mesin celup nomor 2

23. Petugas dapur warna sebuah pabrik pencelupan di Pekalongan (2027) menimbang zat warna berbentuk bubuk halus yang mudah beterbangan sebelum dilarutkan. Zat warna itu dapat mengiritasi pernapasan, mata, dan kulit.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perlengkapan APD yang paling tepat adalah ....

A. masker debu atau respirator, kacamata pelindung, dan sarung tangan karet
B. helm pengaman, penutup telinga, dan sepatu keselamatan berujung baja yang kuat
C. rompi reflektif, helm pengaman, dan penutup telinga sekali pakai
D. sarung tangan katun tipis, topi kain, dan masker kain biasa
E. sepatu karet, penutup telinga, dan sabuk pengaman badan penuh

24. Konveksi kaos di Bandung (2027) membuat kaos single jersey dari benang kapas yang dibeli. Pemiliknya, Bu Dewi, membandingkan alur kain rajut dengan alur kain tenun yang dulu dipelajarinya. Siswa PKL diminta menandai pernyataan yang tepat tentang alur kain rajut pakan.
(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. Kain rajut pakan tidak memerlukan penghanian karena benang langsung dirajut dari kelos oleh jarum.
☐ B. Penganjian benang tetap wajib sebelum perajutan sebagaimana sebelum pertenunan.
☐ C. Kain rajut dan kain tenun dapat dicelup sebagai kain setelah melewati persiapan penyempurnaan.
☐ D. Kain kaos rajut tetap harus melewati unit pertenunan sebelum disempurnakan.
☐ E. Benang untuk kain rajut tetap berasal dari pemintalan serat sebelum dirajut.

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

25. Sebuah pabrik rajut di Bandung membuka lowongan teknisi mesin rajut (2027) dengan empat syarat wajib: lulusan SMK Teknik Tekstil, pernah praktik atau bekerja di perajutan, memiliki sertifikat K3 dasar, dan bersedia bekerja bergilir (shift). Data lima pelamar:

Pelamar	Lulusan	Pengalaman	Sertifikat K3 dasar	Bersedia shift
Anton	SMK Teknik Tekstil	PKL pertenunan	Ada	Ya
Bima	SMK Teknik Tekstil	PKL perajutan	Tidak ada	Ya
Citra	SMK Teknik Tekstil	PKL perajutan	Ada	Ya
Dedi	SMK Otomotif	bengkel dan perajutan 1 tahun	Ada	Ya
Eka	SMK Teknik Tekstil	PKL perajutan	Ada	Tidak

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pelamar yang memenuhi semua syarat wajib adalah ....

A. Anton
B. Bima
C. Citra
D. Dedi
E. Eka

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Urutan proses produksi tekstil dari hulu hingga hilir	3, 8, 12, 14, 15, 17, 19, 24	___ / 8	Ulangi hlm. 11
Sub bab 1.2 · Jenis profesi pada industri tekstil	1, 6, 7, 9, 21, 22, 25	___ / 7	Ulangi hlm. 24
Sub bab 1.3 · Peran profesi dan budaya kerja di industri tekstil	2, 4, 5, 10, 11, 13, 16, 18, 20, 23	___ / 10	Ulangi hlm. 36

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 2 · Sejarah dan Perkembangan Industri Tekstil

SMKTT-B2

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menguraikan perkembangan alat dan teknologi tekstil dari tangan sampai mesin
- menganalisis dampak mekanisasi dan otomatisasi pada produktivitas dan mutu
- menilai inovasi tekstil untuk kebutuhan usaha tertentu
- memilih serat, struktur, dan penyempurnaan yang sesuai fungsi tekstil

Peta bab

Sub bab	Judul
2.1	Perkembangan sejarah tekstil
2.2	Mekanisasi dan otomatisasi teknologi produksi tekstil
2.3	Konsep inovasi tekstil
2.4	Tekstil fungsional dan hubungan serat dengan fungsi

Bab 2 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

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

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

Sub bab 2.1 · Perkembangan sejarah tekstil

SMKTT-2.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menjelaskan dan menganalisis perkembangan sejarah tekstil**, dengan catatan batasan perubahan teknologi seperti mekanisasi dan otomatisasi. Soal tidak menuntut kamu hafal tahun dan nama penemu. Soal menceritakan pameran museum, kunjungan ke perajin tenun, atau perbandingan beberapa alat, lalu meminta kamu **menyusun urutan alat menurut perkembangannya**, **menentukan apa yang berubah** dari satu tahap ke tahap berikutnya, atau **menilai pernyataan** tentang batik, tenun tradisional, dan teknologi baru.

Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah. Kunci menjawabnya: kenali **masalah yang diatasi** setiap alat atau serat, dan jangan terkecoh anggapan bahwa teknologi baru selalu menghapus yang lama atau bahwa "mirip" berarti "sama".

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menceritakan perkembangan alat pintal dan alat tenun dari tangan sampai mesin, beserta masalah yang diatasi tiap tahap;
- membedakan alat tenun gedog, ATBM, dan mesin tenun;
- menjelaskan perubahan besar pada masa Revolusi Industri dan munculnya serat buatan;
- menjelaskan ciri batik dan membedakannya dari kain bermotif batik;
- menilai pernyataan tentang perkembangan teknologi tekstil secara kritis.

NEXT LEVEL STUDY

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Manusia memintal dan menenun jauh sebelum ada mesin. Pada awalnya seluruh pekerjaan dilakukan tangan: serat disejajarkan dan dipuntir menjadi benang, benang disilangkan menjadi kain. Sejarah tekstil adalah cerita bagaimana setiap **hambatan** (benang terlalu sedikit, tenaga manusia terbatas, kain terlalu sempit) diatasi sebuah penemuan, yang kemudian memunculkan hambatan baru untuk diatasi penemuan berikutnya. Dengan pola itu, kamu tidak perlu menghafal daftar peristiwa; cukup bertanya *"hambatan apa yang diatasi?"*

1. Tekstil sebelum mesin

Kain paling awal dibuat dari kulit kayu yang dipukul dan dari anyaman serat tumbuhan. Setelah manusia menemukan cara **memintal**, yaitu memuntir serat sehingga saling mengunci menjadi benang, mereka dapat menenun kain yang lentur. Alat pintal paling sederhana adalah kumparan (pemberat kecil) yang diputar tangan sambil serat ditarik;

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

kumparan semacam itu ditemukan juga di situs-situs purba di Nusantara. Kemudian muncul alat pintal berroda yang diputar tangan, yang membuat pemintalan lebih cepat dan benang lebih rata.

Pada tahap ini hasil sangat bergantung pada **keterampilan orang**. Satu penenun dapat menghasilkan kain halus yang indah, tetapi jumlahnya sedikit dan lama dikerjakan. Itulah sebabnya kain tradisional bernilai tinggi.

2. Alat tenun tradisional di Indonesia

Indonesia memiliki tradisi tenun yang kaya. Tiga alat penting memperlihatkan perkembangannya (Gambar 2.1).



Gambar 2.1 Tiga generasi alat tenun: gedog, ATBM, dan mesin tenun. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Alat tenun gedog dipakai antara lain di Tuban, Jawa Timur, untuk **tenun gedog**. Penenun duduk di lantai dan alat tenun berada di pangkuannya. Ujung lusi diikat ke rangka, dan ujung lainnya ke **sabuk yang melingkari punggung atau pinggang penenun**. Karena itu **tegangan lusi diatur oleh posisi tubuh penenun**: mencondongkan badan ke belakang menegangkan lusi, mencondongkan ke depan mengendurkannya. Pakan dimasukkan dengan tangan. Kain yang dihasilkan sempit dan sangat bernilai budaya. Namanya berasal dari bunyi "dog-dog" saat bagian kayu alat itu beradu.

ATBM (alat tenun bukan mesin) adalah langkah berikutnya. Rangkanya kayu yang lebih besar dan lusi digulung pada penggulung, sehingga tegangannya tidak lagi bergantung pada tubuh penenun. Mulut lusi dibuka dengan **injakan pedal kaki**, dan pakan dimasukkan dengan teropong yang digerakkan tangan. ATBM menghasilkan kain **lebih lebar dan lebih cepat** daripada gedog, tetapi tetap tanpa motor. ATBM dikenal di sentra tenun seperti Majalaya dan banyak daerah lain, antara lain untuk sarung. Sumber sejarah menyebut alat ini diperkenalkan di Bandung pada awal abad ke-20; tahun pastinya tidak perlu dihafal.

ATM (alat tenun mesin) menggerakkan semua gerakan menenun dengan motor listrik. Mulut lusi, peluncuran pakan, dan pengetekan dikerjakan mesin; pada versi lanjut ditambah

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

penghenti otomatis dan pemasukan pakan tanpa teropong (dibahas di sub bab 2.2). Kain yang dihasilkan lebar, cepat, dan seragam.

Perhatikan bahwa urutan **gedog → ATBM → ATM** menunjukkan pergeseran: tenaga manusia berkurang, kecepatan dan lebar kain bertambah. Perhatikan pula bahwa **ketiganya masih dipakai**, masing-masing untuk kebutuhan berbeda.

3. Tekstil Nusantara: batik, ikat, songket

Nusantara memiliki banyak teknik menghias kain. Yang paling sering dibahas ada tiga.

- **Batik:** motif dibuat dengan **perintang warna berupa malam (lilin)**. Bagian yang tertutup malam tidak menyerap warna saat kain dicelup; malam kemudian dilorod (dihilangkan) dengan air panas. Pada **batik tulis**, malam dioleskan dengan **canting**; pada **batik cap**, malam dicapkan memakai **cap tembaga**. Batik Indonesia ditetapkan UNESCO sebagai warisan budaya takbenda pada 2 Oktober 2009.
- **Tenun ikat:** motif dibuat dengan **mengikat sebagian benang** (lusi atau pakan) sebelum dicelup, sehingga bagian terikat tidak menyerap warna; benang kemudian ditenun menjadi kain sehingga motifnya muncul.
- **Songket:** motif dibuat dengan **menambahkan pakan tambahan** (sering benang emas atau perak) di antara lusi saat menenun.

Perhatikan bahwa ketiganya dibedakan oleh **teknik**, bukan oleh seberapa mirip motifnya.

Batik tulis, batik cap, dan kain bermotif batik

	Batik tulis	Batik cap	Kain cetak bermotif batik
Cara membuat motif	malam (lilin) dioleskan dengan canting	malam dicapkan memakai cap tembaga	warna dicetak langsung tanpa malam
Perintang warna	malam	malam	tidak ada
Waktu satu kain	paling lama (mingguan)	lebih singkat dari batik tulis	sangat cepat (mesin cetak)
Ciri hasil	motif tiap kain sedikit berbeda	motif berulang rapi seragam	motif sangat seragam
Termasuk batik?	YA	YA	TIDAK (tekstil bermotif batik)

Kunci menentukan batik: ada tidaknya perintang warna berupa malam, bukan seberapa mirip motifnya.

Gambar 2.2 Batik tulis, batik cap, dan kain cetak bermotif batik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

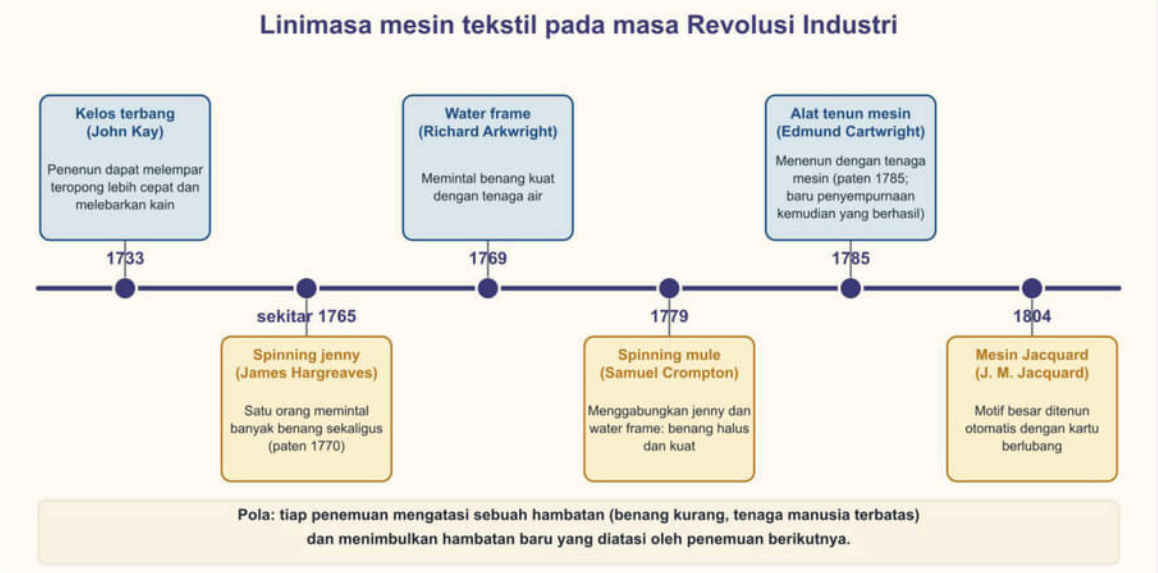
Gambar 2.2 menunjukkan perbandingan yang sering diuji. **Batik tulis** paling lama dibuat (bisa berminggu-minggu) dan motif tiap kain sedikit berbeda; **batik cap** lebih singkat dan motifnya berulang rapi. Kain yang motifnya dicetak mesin tanpa malam disebut **tekstil bermotif batik** atau kain cetak; walaupun tampilannya mirip, ia **bukan batik** karena tidak memakai perintang malam. Kamu dapat memakai satu pertanyaan: *"adakah malam sebagai*

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

perintang warna?"

4. Revolusi Industri: mesin pintal dan tenun bertenaga

Perubahan terbesar terjadi di Inggris pada abad ke-18. Pola "hambatan → penemuan" tampak jelas pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Linimasa mesin tekstil pada masa Revolusi Industri. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

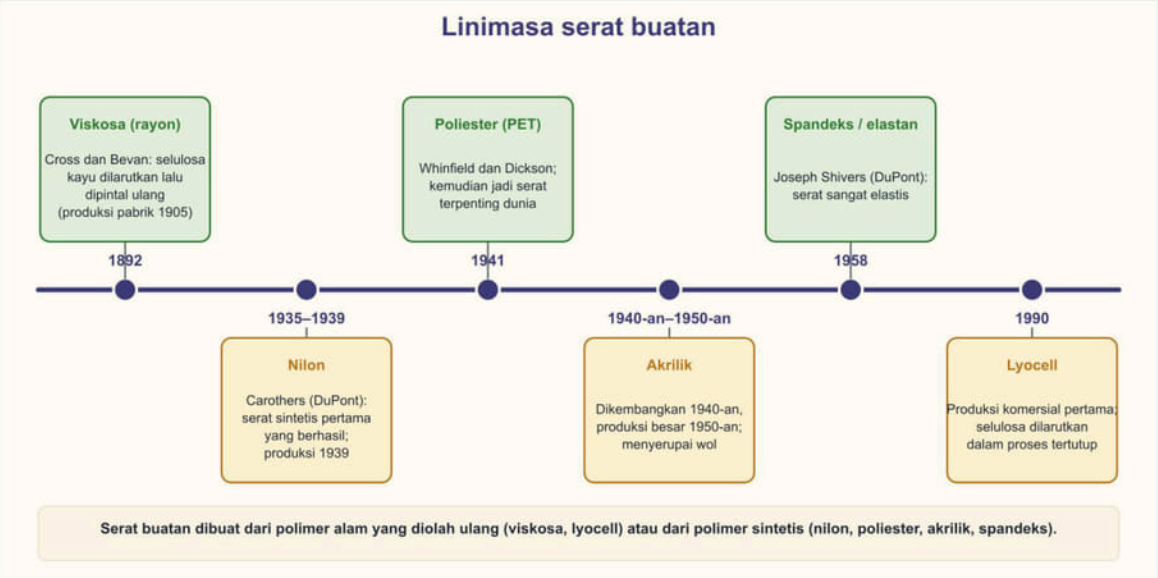
- **Kelos terbang (1733, John Kay)** membuat penenun dapat melempar teropong lebih cepat dan membuat kain lebih lebar. Akibatnya, penenun menenun lebih cepat daripada tukang pintal memasok benang: **benang menjadi kurang**.
- **Spinning jenny (sekitar 1765, James Hargreaves)** memungkinkan satu orang memintal banyak benang sekaligus (paten 1770). **Water frame (1769, Richard Arkwright)** memintal benang yang kuat dengan tenaga air. **Spinning mule (1779, Samuel Crompton)** menggabungkan keduanya untuk benang yang halus dan kuat. Benang kini melimpah, sehingga **penenunlah yang kewalahan**.
- **Alat tenun mesin (paten 1785, Edmund Cartwright)** menenun dengan tenaga mesin. Mesin awalnya belum berhasil secara komersial; penyempurnaan oleh orang lain kemudian membuatnya layak dipakai industri.
- **Mesin Jacquard (1804)** memakai kartu berlubang untuk mengatur motif besar secara otomatis; gagasan kartu berlubang ini kelak menginspirasi pemrograman mesin.

Tahun tidak perlu dihafal; **urutan sebab-akibatnya** yang penting. Pintal dipercepat → benang melimpah → tenun harus dipercepat → mesin tenun. Setiap penemuan memindahkan hambatan ke tahap berikutnya.

5. Munculnya serat buatan

Sampai akhir abad ke-19 semua serat berasal dari alam. Gambar 2.4 menunjukkan serat buatan yang penting.

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



Gambar 2.4 Linimasa serat buatan: viskosa, nilon, poliester, akrilik, spandeks, lyocell. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Viskosa (rayon):** dipatenkan pada 1892 oleh Cross dan Bevan; selulosa dari kayu dilarutkan lalu dipintal kembali menjadi serat. Produksi pabrik berjalan sekitar 1905.
- **Nilon:** disintesis oleh Carothers di DuPont pada 1935 dan diproduksi pabrik pada 1939. Serat sintetis pertama yang berhasil.
- **Poliester (PET):** dipatenkan pada 1941 oleh Whinfield dan Dickson; kemudian menjadi serat yang paling banyak dipakai di dunia.
- **Akrilik:** dikembangkan pada dasawarsa 1940-an dan diproduksi besar-besaran pada dasawarsa 1950-an; menyerupai wol.
- **Spandeks (elastan):** ditemukan oleh Joseph Shivers di DuPont pada 1958; serat sangat elastis untuk pakaian ketat dan olahraga.
- **Lyocell:** produksi komersial pertama pada 1990; selulosa dilarutkan dalam proses yang dirancang tertutup.

Dua pelajaran: pertama, serat buatan **mengubah sumber bahan** dari ladang dan peternakan menjadi pabrik; kedua, sifatnya dapat **dirancang** (lebih kuat, elastis, tahan kusut, cepat kering). Kamu akan mempelajari cara pembuatannya di sub bab 3.1.

6. Dampak perkembangan teknologi

Perubahan sejarah ini membawa banyak akibat.

- **Produksi massal dan harga turun.** Kain menjadi terjangkau banyak orang.
- **Keseragaman dan standar.** Mesin menghasilkan kain seragam sehingga muncul standar mutu.
- **Perubahan pekerjaan.** Banyak pekerjaan tangan digantikan operator mesin; muncul profesi baru seperti teknisi dan analis (sub bab 1.2).
- **Teknik lama bertahan.** Gedog, ATBM, batik tulis, dan tenun ikat tetap hidup karena nilai budaya dan keunikannya. Mesin tidak menghapus semuanya; yang terjadi adalah

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

pembagian peran: massal untuk mesin, bernilai budaya untuk tangan.

- **Industri tekstil Indonesia** tumbuh dari tradisi tenun dan batik rumahan menjadi industri besar di sejumlah daerah, dan hari ini memadukan perajin, UMKM, serta pabrik terpadu.

7. Cara membaca soal sejarah tekstil

Soal sejarah di mapel ini jarang berupa pertanyaan tahun. Biasanya satu dari empat bentuk berikut.

1. **Mengurutkan** alat menurut kemampuan: dari yang paling bergantung pada tubuh ke yang paling otomatis.
2. **Menjelaskan perubahan:** "alat B dibuat untuk mengatasi apa pada alat A?"
3. **Menilai pernyataan:** "teknologi baru menghapus teknik lama", "kain ini batik karena motifnya batik".
4. **Mencocokkan** teknik dengan cirinya (malam, ikat benang, pakan tambahan).

Untuk keempatnya, kembali ke pola: **hambatan → penemuan**, dan **teknik ditentukan oleh cara membuat, bukan oleh tampilan**.

8. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Sejarah tekstil: tangan → alat sederhana → mesin bertenaga → otomatis; tiap tahap mengatasi hambatan tahap sebelumnya.
- Alat tenun Indonesia: **gedog** (tegangan oleh tubuh penenun), **ATBM** (pedal kaki, tanpa motor), **ATM** (motor).
- Batik ditentukan oleh **perintang malam**; kain cetak bermotif batik bukan batik.
- Revolusi Industri: kelos terbang → jenny, water frame, mule → alat tenun mesin; serat buatan: viskosa, nilon, poliester, akrilik, spandeks, lyocell.
- Teknologi baru tidak selalu menghapus teknik lama.

Gambar 2.5 merangkum semuanya dalam satu peta konsep.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Mengurutkan alat menurut perkembangannya

Soal. Museum tekstil di Surakarta (2027) memamerkan empat alat: (P) alat tenun mesin bermotor yang dilengkapi penghenti lusi otomatis; (Q) alat tenun gedog yang tegangan lusinya diatur oleh posisi tubuh penenun; (R) ATBM berpedal tanpa motor; (S) alat tenun mesin berteropong bermotor tanpa penghenti otomatis. Susun alat dari yang paling awal menurut perkembangannya.

Langkah.

1. Cari alat yang paling bergantung pada tubuh: Q (gedog).
2. Berikutnya yang tenaganya masih manusia tetapi sudah berrangka dan berpedal: R (ATBM).
3. Berikutnya yang sudah bermotor tetapi pengawasannya masih manual: S.

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

4. Terakhir yang bermotor dan **mengawasi dirinya** lewat penghenti otomatis: P.

Jawaban: Q – R – S – P. Perhatikan bahwa petunjuknya adalah *sumber tenaga* dan *tingkat pengawasan otomatis*, bukan tahun.

Contoh 2 — Batik atau bukan?

Soal. Tiga kain dipajang dalam pameran di Pekalongan (2027). Kain 1: motif dibuat dengan canting dan malam, lalu dicelup, lama pengerjaan tiga minggu. Kain 2: motif dicapkan dengan cap tembaga bermalam, lalu dicelup, pengerjaan dua hari. Kain 3: motif dicetak mesin langsung dengan zat warna pada kain putih, selesai dalam hitungan menit. Mana yang termasuk batik?

Langkah.

1. Tanyakan: adakah malam sebagai perintang warna?
2. Kain 1: ada → batik tulis. Kain 2: ada → batik cap. Kain 3: tidak ada → kain cetak bermotif batik, bukan batik.
3. Perbedaan waktu dan seragamnya motif hanyalah *akibat* teknik, bukan penentu.

Jawaban: kain 1 dan kain 2. Kain 3 adalah tekstil bermotif batik.

Contoh 3 — Menilai klaim "teknologi baru menghapus yang lama"

Soal. Seorang siswa menulis: "Setelah ada mesin tenun, alat tenun gedog sudah tidak dipakai lagi." Nilai pernyataan itu.

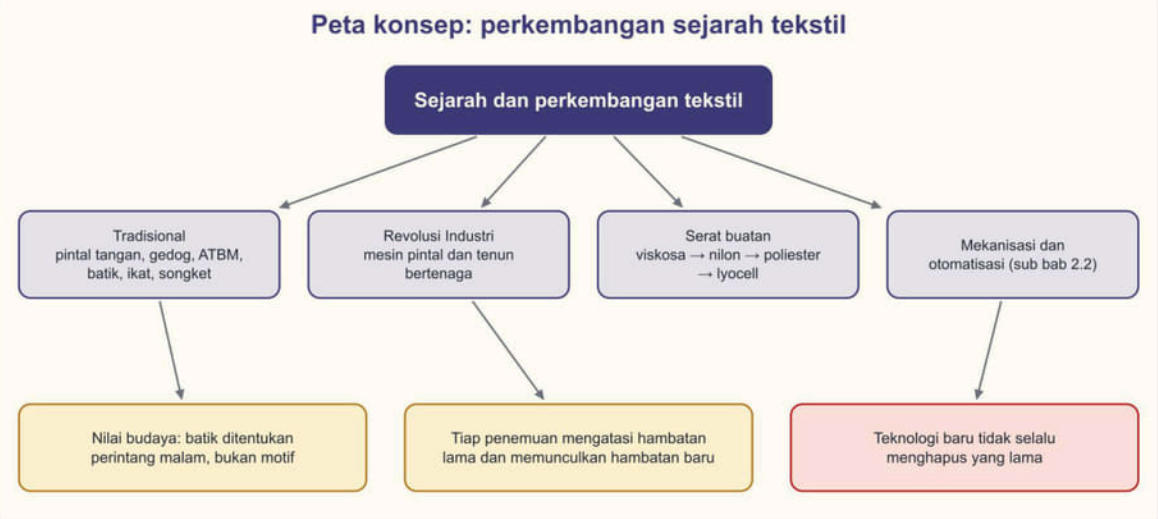
Langkah.

1. Kenali kata mutlak: "sudah tidak dipakai lagi".
2. Cari bukti tandingan: tenun gedog Tuban masih dibuat untuk kain bernilai budaya yang tidak dapat ditiru mesin (tegangan oleh tubuh penenun, hasil khas, sempit).
3. Pola umum: mesin mengambil alih produksi massal, tangan bertahan untuk nilai budaya dan keunikan.

Jawaban: pernyataan **salah** karena terlalu mutlak; teknik lama tetap hidup untuk produk bernilai budaya.

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

❖ PETA KONSEP



Gambar 2.5 Peta konsep perkembangan sejarah tekstil. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal sejarah tekstil:

1. **Tentukan apa yang berubah**: sumber tenaga, kecepatan, lebar kain, tingkat pengawasan, atau sumber serat.
2. **Gunakan pola hambatan → penemuan** untuk mengurutkan dan menjelaskan.
3. **Untuk teknik tradisional**, cari ciri teknik: malam (batik), ikatan benang (ikat), pakan tambahan (songket), sabuk punggung dan tegangan oleh tubuh (gedog).
4. **Waspadai kata mutlak** ("selalu", "tidak lagi", "semua") pada pernyataan tentang teknologi lama.
5. **Periksa tiap pernyataan** pada soal pilihan ganda kompleks dan Benar/Salah.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Urutan alat tertukar**, misalnya ATBM dianggap lebih maju daripada mesin berpenghenti.
- **Kain cap tanpa malam dianggap batik** karena tampilannya mirip.
- **Teknologi baru dianggap selalu menghapus yang lama.**
- **Tahun dan nama dihafal tanpa dihubungkan** dengan masalah yang diatasi.
- **Tenun ikat disamakan dengan batik**, padahal batik memakai malam di atas kain sedangkan ikat mengikat benang sebelum ditenun.

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

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut membahas kelompok penenun yang memakai alat gedog dan membandingkannya dengan ATBM dan mesin. Tentukan dulu sumber tenaga dan cara mengatur tegangan lusi pada tiap alat, baru nilai tiap pernyataan. Gunakan Gambar 2.1.

►. Kelompok penenun di sebuah desa (2027) masih memakai alat tenun gedog. Pada alat ini ujung lusi diikat ke tiang dan ujung lainnya ke sabuk di punggung penenun, sehingga tegangan lusi diatur oleh posisi tubuh penenun. Pakan dimasukkan dengan tangan helai demi helai, dan lebar kain paling besar sekitar 60 cm. Dinas setempat menawarkan ATBM (alat tenun bukan mesin): rangka kayu dengan boom lusi, injakan kaki untuk membuka mulut lusi, dan teropong yang dilontarkan dengan menarik tali.
(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
Dengan ATBM, kain dapat dibuat lebih lebar dari 60 cm karena peluncuran pakan tidak lagi bergantung pada jangkauan kedua tangan penenun.	○	○
Peralihan ke ATBM menghilangkan kebutuhan tenaga manusia karena gerakannya memakai injakan kaki dan tali.	○	○
Tegangan lusi pada ATBM lebih mudah dijaga seragam sepanjang kain karena ditahan boom lusi, bukan oleh posisi tubuh penenun.	○	○

Pembahasan **Kunci: 1B 2S 3B**

Konsep: Perkembangan alat tenun bergerak dari tenaga dan tubuh manusia (gedog) ke rangka dengan mekanisme (ATBM), lalu ke mesin bertenaga motor (ATM). Setiap tahap mengatasi keterbatasan sebelumnya: lebar kain, kecepatan, dan keseragaman tegangan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Teropong yang dilontarkan dengan tali dapat menyeberangi lebar lusi yang lebih besar daripada jangkauan tangan.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: injakan dan tali tetap digerakkan oleh penenun; ATBM adalah alat tenun BUKAN mesin, jadi masih memakai tenaga manusia.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Pada gedog, tegangan berubah setiap kali penenun bergeser; boom lusi menahan lusi dengan tegangan yang lebih tetap.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tentukan dulu ciri teknik atau alat yang dibicarakan, lalu periksa tiap pernyataan.

1. Siswa mengunjungi museum tekstil (2027). Keterangan pameran: batik adalah kain yang motifnya dibuat dengan perintang warna berupa malam (lilin). (1) Batik tulis: malam

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

dioleskan dengan canting, satu kain selesai 2–4 minggu. (2) Batik cap: malam dicapkan dengan cap tembaga, satu kain 1–2 hari, motif berulang sama persis. (3) Kain motif batik hasil cap kasa: tanpa malam, pasta warna langsung dicapkan, ratusan meter per hari. (4) Cetak digital: motif dicetak langsung dari berkas komputer.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang tepat dari keterangan pameran adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Batik cap lebih cepat karena sekali tekan cap memindahkan malam untuk satu rapor motif.
- ☐ B. Kain hasil cap kasa termasuk batik karena motifnya sama dengan motif batik tulis.
- ☐ C. Peralihan dari tulis ke cap membuat motif lebih seragam, tetapi variasi antarkain berkurang.
- ☐ D. Cetak digital memungkinkan pesanan kecil bermotif berbeda tanpa membuat cap atau kasa baru.
- ☐ E. Setiap tahap perkembangan menggantikan tahap sebelumnya sehingga batik tulis tidak dibuat lagi.

Kunci singkat: 1. A, C, D

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa percepatan pemintalan pada abad ke-18 memaksa penenunan ikut dipercepat?
- Bagaimana kamu menentukan sebuah kain termasuk batik atau bukan, tanpa melihat tahun atau nama motifnya?
- **Yang harus kuingat:** hambatan → penemuan; gedog → ATBM → ATM; batik = perintang malam; viskosa, nilon, poliester, akrilik, spandeks, lyocell; teknologi baru tidak selalu menghapus teknik lama.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

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

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

Sub bab 2.2 · Mekanisasi dan otomatisasi teknologi produksi tekstil

SMKTT-2.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menjelaskan dan menganalisis perkembangan sejarah tekstil**, dengan catatan batasan "perubahan teknologi seperti **mekanisasi dan otomatisasi**". Pada soal, hal ini muncul sebagai kasus pabrik yang mengganti mesin atau menambah perangkat otomatis, lalu bertanya **apa dampaknya** (produktivitas, mutu, jumlah operator), **alat mana yang menjawab sebuah keluhan**, atau **mesin tenun mana yang paling cocok** untuk sebuah pesanan.

Kamu tidak perlu menghafal nama penemu atau tahun. Yang diuji adalah penalaran: **apa yang dikerjakan sebuah alat otomatis, kapan ia bekerja (sebelum atau sesudah gangguan), dan apa yang tidak dapat ia lakukan**. Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah, kadang dengan hitungan sederhana seperti jumlah operator yang dibutuhkan.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan tahap produksi manual, mekanis, dan otomatis serta ciri tiap tahap;
- menjelaskan jenis mesin tenun tanpa teropong (rapier, proyektil, jet udara, jet air) dan memilih yang cocok untuk sebuah pesanan;
- menjelaskan fungsi penghenti lusi dan pakan, pembersih benang elektronik, dan penyambung udara;
- menghitung dampak otomatisasi pada kebutuhan operator dan menganalisis kasus keluhan mutu.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Pada sub bab 2.1 kamu mengikuti perjalanan alat pintal dan alat tenun dari tangan menuju mesin. Sub bab ini melanjutkan dengan dua kata kunci: **mekanisasi** dan **otomatisasi**. **Mekanisasi** berarti pekerjaan yang semula dilakukan tangan manusia digerakkan oleh mesin yang berpenggerak (air, uap, kemudian motor listrik). **Otomatisasi** berarti mesin tidak hanya digerakkan, tetapi juga **mengawasi dirinya sendiri** dengan sensor dan kendali, sehingga berhenti, menyesuaikan, atau memperbaiki sendiri ketika ada gangguan.

1. Tiga tahap: manual, mekanis, otomatis

Gambar 2.6 merangkum tiga tahap. Pada tahap **manual**, tenaga datang dari tubuh manusia dan hasilnya bergantung pada keterampilan orang yang bekerja. Pada tahap **mekanis**, motor menggerakkan mesin sehingga lebih cepat dan hasilnya lebih seragam, tetapi operator masih harus mengawasi mesin terus-menerus, misalnya menjaga agar benang yang putus segera

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

disambung. Pada tahap **otomatis**, sensor dan kendali elektronik membuat mesin menghentikan dirinya saat ada gangguan, sehingga satu operator dapat menjaga lebih banyak mesin dan mutu lebih stabil.



Gambar 2.6 Tiga tahap produksi tekstil: manual, mekanis, dan otomatis. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Ada dua hal yang perlu diingat. Pertama, setiap tahap **mengatasi keterbatasan tahap sebelumnya**: mesin mengatasi keterbatasan tenaga dan kecepatan tangan; otomatisasi mengatasi keterbatasan perhatian dan konsentrasi manusia. Kedua, tahap lama **tidak hilang**. Tenun gedog dan ATBM tetap dipakai untuk kain bernilai budaya, sementara mesin otomatis dipakai untuk produksi massal. Sebuah pabrik pun sering memakai ketiganya sekaligus.

2. Dari teropong ke mesin tanpa teropong

Pada **mesin tenun berteropong** (konvensional), pakan dibawa melintasi mulut lusi oleh sebuah **teropong** (shuttle), yaitu wadah kecil berisi gulungan pakan yang bolak-balik di dalam mesin. Teropong berat, bergerak dengan hentakan, membuat mesin bising, dan membatasi kecepatan mesin. Karena itu dikembangkan **mesin tenun tanpa teropong** yang memasukkan pakan dengan cara lain. Gambar 2.7 membandingkan empat jenisnya.

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

Mesin tenun tanpa teropong: cara memasukkan pakan dan pemakaiannya

Mesin	Cara memasukkan pakan	Cocok untuk	Perlu diperhatikan
Rapier	batang atau pita penjepit membawa pakan melintasi mulut lusi	banyak jenis benang dan motif, pesanan sering berganti	kecepatan sedang; serbaguna
Proyektil	peluncur kecil menembakkan pakan melintasi mulut lusi	kain lebar atau berat, mutu tepi baik	mekanisme rumit; perawatan teliti
Jet udara	semburan udara bertekanan mendorong pakan	kecepatan tinggi, berbagai benang, pesanan besar	perlu udara bertekanan banyak (kompresor)
Jet air	semburan air mendorong pakan	filamen sintetis yang tidak menyerap air (poliester, nilon)	kain basah perlu dikeringkan; benang yang menyerap air kurang cocok

Gambar 2.7 Perbandingan mesin tenun tanpa teropong: rapier, proyektil, jet udara, dan jet air. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Rapier:** batang atau pita penjepit membawa pakan melintasi mulut lusi, lalu menyerahkannya di tengah. Mesin ini **serbaguna**: dapat memakai banyak jenis benang dan motif, dan mudah berganti pesanan. Kecepatannya sedang.
- **Proyektil:** peluncur kecil menembakkan pakan melintasi mulut lusi. Cocok untuk **kain lebar atau berat** dan memberi tepi kain yang baik, tetapi mekanismenya rumit dan perawatannya teliti.
- **Jet udara:** semburan udara bertekanan mendorong pakan. **Kecepatannya tinggi** dan dapat memakai berbagai benang, tetapi membutuhkan **udara bertekanan dalam jumlah besar** (kompresor yang kuat dan boros listrik).
- **Jet air:** semburan air mendorong pakan. Sangat cepat, tetapi hanya cocok untuk **filamen sintetis yang tidak menyerap air** (misalnya poliester atau nilon). Benang yang menyerap air basah dan tidak lagi licin, dan kain basah perlu dikeringkan.

Cara memilih mesin: tanyakan **(1) jenis benang apa, (2) seberapa cepat dan sebesar apa pesanan, (3) seberapa sering motif berganti, dan (4) utilitas apa yang tersedia** (udara bertekanan, air bersih, pengering). Pesanan massal filamen poliester → jet air; pesanan besar dengan berbagai benang dan udara bertekanan cukup → jet udara; pesanan kecil dengan motif sering berganti dan benang beragam → rapier; kain lebar dan berat → proyektil.

3. Alat pengawas otomatis di mesin tenun

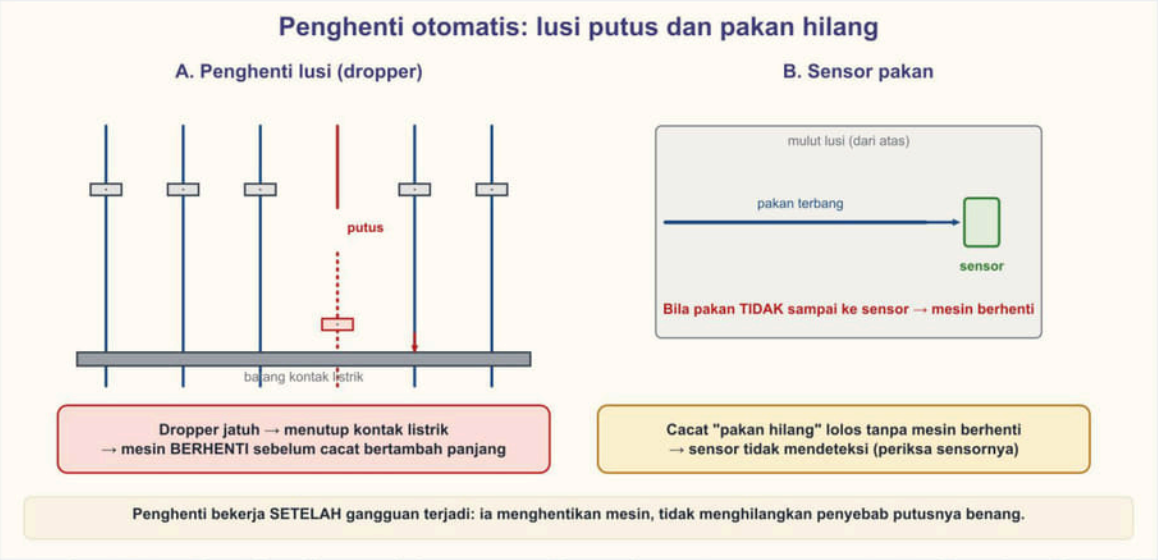
Pada mesin tenun, dua cacat paling sering menghentikan produksi: **lusi putus** dan **pakan tidak sampai** (pakan hilang). Mesin otomatis memantau keduanya.

Penghenti lusi. Tiap helai lusi dilalui sebuah lempeng kecil bernama **dropper**. Selama lusi tegang, dropper tergantung. Bila lusi **putus**, dropper jatuh dan menutup kontak listrik, sehingga **mesin berhenti** sebelum cacat bertambah panjang (Gambar 2.8 A). Operator tinggal menyambung lusi lalu menjalankan mesin kembali.

Sensor pakan. Sebuah sensor di ujung mulut lusi memeriksa apakah pakan sampai. Bila

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

pakan **tidak sampai**, sensor menghentikan mesin (Gambar 2.8 B). Bila sebuah kain memuat cacat pakan hilang yang **lolos tanpa mesin berhenti**, artinya sensor pakan tidak bekerja dan perlu diperiksa.



Gambar 2.8 Penghenti lusi (dropper) dan sensor pakan pada mesin tenun otomatis. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Sifat penting alat-alat ini: **mereka bekerja setelah gangguan terjadi**. Penghenti lusi tidak mencegah lusi putus; ia hanya menghentikan mesin begitu lusi putus. Penyebab putusnya lusi (mis. benang lemah, tegangan terlalu tinggi, kanji kurang) harus dicari dan diperbaiki di tahap lain. Siswa sering keliru menganggap penghenti sebagai alat yang "menyembuhkan" masalah. Padahal ia hanya membatasi kerugian.

4. Kelos otomatis: pembersih benang dan penyambung udara

Benang dari mesin ring (bobin) memiliki cacat kecil: **tempat tebal**, tempat tipis, atau bintil. Cacat itu dapat menyebabkan lusi putus di mesin tenun atau garis pada kain rajut. Pada mesin **kelos otomatis**, benang dari bobin digulung ulang menjadi gulungan kerucut yang lebih besar (cone) sambil **diperiksa dan dibersihkan** (Gambar 2.9).

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



Gambar 2.9 Kelos otomatis: pembersih benang elektronik dan penyambung udara. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Pembersih benang elektronik** (yarn clearer) mengukur ketebalan benang terus-menerus. Bila ada tempat tebal atau tipis yang melewati batas yang ditetapkan, alat ini **memotongnya**.
- **Penyambung udara** (splicer) **menyambung** dua ujung benang yang terputus dengan semburan udara sehingga sambungannya tanpa simpul besar.

Dua alat ini **berpasangan** dan tidak saling menggantikan. Penyambung udara saja akan menyambung tanpa menyingkirkan tempat tebal; pembersih saja akan memotong tetapi menyisakan ujung yang harus disambung dengan simpul. Karena itu, bila lusi sering putus di bagian tebal dan di simpul besar, pembersih benang *dan* penyambung udara saling melengkapi, sedangkan penghenti lusi di mesin tenun tidak mengatasi sebabnya.

5. Sekilas sejarah mesin tanpa teropong

Gagasan memasukkan pakan tanpa teropong sebenarnya lama. Paten rapier pertama tercatat pada pertengahan abad ke-19, tetapi mesin tanpa teropong baru dipakai luas oleh industri sejak sekitar dasawarsa 1950-an dan 1960-an, ketika mesin jet air dan jet udara dikembangkan dan dipamerkan di Eropa. Sejak itu pemakaiannya terus meluas: mesin rapier dan proyektil semakin banyak dipakai pada dasawarsa 1970-an, dan jet udara menjadi pilihan utama untuk produksi besar sejak dasawarsa 1980-an. Tahun pastinya tidak perlu dihafal. Yang penting adalah **pola sebabnya**: teropong berat dan menghentak sehingga membatasi kecepatan dan membuat mesin bising; menggantinya dengan pembawa pakan yang ringan atau dengan semburan fluida membuat mesin jauh lebih cepat.

Perhatikan pula bahwa kemajuan satu bagian menuntut kemajuan bagian lain. Mesin tenun yang jauh lebih cepat membuat benang lusi mengalami gesekan dan tarikan yang jauh lebih sering, sehingga benang harus lebih rata dan lebih kuat. Itulah sebabnya kelos otomatis dengan pembersih benang elektronik berkembang bersama mesin tenun cepat: benang yang tebal-tipis atau lemah yang dulu masih "lolos" di mesin lambat akan menghentikan mesin

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

cepat berkali-kali. Rantai hulu–hilir saling menarik: perbaikan di hilir menuntut mutu di hulu.

6. Dampak mekanisasi dan otomatisasi

Dampak yang perlu kamu kenali:

- **Produktivitas naik.** Mesin lebih cepat, dan mesin yang berhenti sendiri saat bermasalah membuat waktu pengawasan operator berkurang.
- **Rasio operator terhadap mesin berubah.** Dengan penghenti otomatis, satu operator dapat menjaga lebih banyak mesin. *Jumlah operator yang dibutuhkan = jumlah mesin ÷ jumlah mesin per operator.* Perhatikan: yang dihitung adalah jumlah operator, bukan selisih jumlah mesin per operator.
- **Mutu lebih stabil.** Cacat terdeteksi cepat dan bagian benang cacat disingkirkan.
- **Peran operator bergeser.** Dari menjaga benang tetap tersambung menjadi mengawasi banyak mesin, mengenali gangguan, dan bekerja sama dengan teknisi. Pekerjaan tidak hilang begitu saja; keterampilannya berubah.
- **Perawatan tetap penting.** Sensor yang kotor atau rusak membuat mesin tidak berhenti saat seharusnya, dan menghasilkan cacat panjang.
- **Biaya investasi dan utilitas.** Mesin otomatis lebih mahal, dan mesin jet membutuhkan udara atau air. Keputusan membeli harus menimbang pesanan yang dilayani.

7. Sekilas tentang Industri 4.0

Perkembangan terbaru adalah mesin yang **mengirimkan data**: kecepatan, jumlah berhenti, penyebab berhenti, dan konsumsi energi dikumpulkan dan dibaca di layar atau komputer. Dengan data itu, perawatan dapat dijadwalkan lebih tepat dan masalah mutu dapat ditelusuri lebih cepat. Pada tingkat kisi-kisi ini, cukup kamu pahami bahwa **data mesin membantu keputusan**, tetapi mesin tetap perlu dirawat dan dioperasikan oleh orang yang paham prosesnya.

8. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Tiga tahap: **manual → mekanis → otomatis**; tiap tahap mengatasi keterbatasan sebelumnya, dan teknik lama tetap hidup untuk nilai budaya.
- Mesin tanpa teropong: **rapier** (serbaguna), **proyektil** (kain lebar/berat), **jet udara** (cepat, butuh kompresor), **jet air** (filamen sintetis tidak menyerap air).
- **Penghenti lusi dan sensor pakan** menghentikan mesin SETELAH gangguan terjadi, bukan mencegah penyebabnya.
- **Pembersih benang** memotong tempat tebal/tipis; **penyambung udara** menyambung tanpa simpul besar.
- Jumlah operator = jumlah mesin ÷ mesin per operator.

Gambar 2.10 merangkum seluruhnya dalam peta konsep di bawah contoh terselesaikan; gunakan untuk mengulang.

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

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menghitung kebutuhan operator setelah otomatisasi

Soal. Pabrik tenun di Kudus (2027) memiliki 48 mesin tenun. Sebelum dipasangi penghenti otomatis, seorang operator hanya mampu menjaga 4 mesin. Sesudah dipasangi penghenti lusi dan pakan otomatis, seorang operator mampu menjaga 8 mesin. Berapa operator yang **berkurang** dari yang dibutuhkan sebelumnya?

Langkah.

1. Operator sebelum = 48 ÷ 4 = **12**.
2. Operator sesudah = 48 ÷ 8 = **6**.
3. Pengurangan = 12 − 6 = **6** operator.

Jawaban: 6 operator. Kesalahan yang sering terjadi: menghitung 8 − 4 = 4 (itu selisih kemampuan jaga per operator, bukan jumlah operator), atau menjawab 12 (jumlah sebelumnya). Selalu hitung kedua keadaan dulu, baru bandingkan.

Contoh 2 — Alat mana yang menjawab keluhan?

Soal. Bagian pertenunan sebuah pabrik di Majalaya (2027) mengeluh dua hal: (a) pada mesin tenun, benang lusi sering putus di bagian benang yang tebal dan pada simpul yang besar; (b) kain yang sudah ditenun memuat cacat "pakan hilang" yang tidak membuat mesin berhenti. Alat atau perbaikan apa yang menjawab masing-masing?

Langkah.

1. Keluhan (a): sebabnya tempat tebal dan simpul besar **pada benang masuk**. Jawabannya ada **sebelum** pertenunan: pembersih benang elektronik di kelos otomatis (memotong tempat tebal) berpasangan dengan penyambung udara (menyambung tanpa simpul besar). Penghenti lusi di mesin tenun tidak menghilangkan sebabnya; ia hanya menghentikan mesin setelah lusi putus.
2. Keluhan (b): cacat pakan hilang lolos tanpa mesin berhenti → **sensor pakan** tidak mendeteksi. Yang diperiksa dan diperbaiki adalah sensor pakannya, bukan jumlah operator.

Jawaban: (a) pembersih benang + penyambung udara di kelos; (b) periksa dan perbaiki sensor pakan. Prinsipnya: cocokkan alat dengan *tahap dan sebab* masalah.

Contoh 3 — Memilih mesin tenun untuk tiga pesanan

Soal. Sebuah pabrik di Bandung (2027) menerima tiga pesanan: (1) 50.000 meter kain filamen poliester polos, satu motif; (2) 800 meter kain dari berbagai benang katun dan rayon dengan motif berganti tiap bulan; (3) 3.000 meter kain tebal lebar untuk terpal. Pabrik memiliki udara bertekanan yang terbatas tetapi air bersih berlimpah dan pengering memadai. Pilih jenis mesin untuk tiap pesanan.

Langkah.

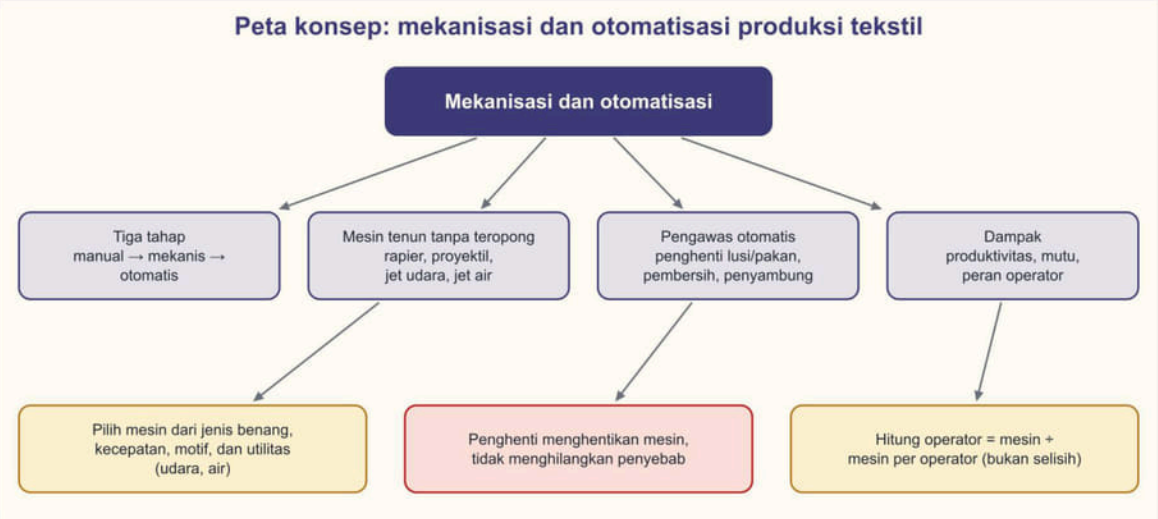
1. Pesanan 1: filamen poliester tidak menyerap air, jumlah besar, air berlimpah, pengering ada → **jet air**.

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

2. Pesanan 2: benang beragam (katun, rayon), jumlah kecil, motif sering berganti → **rapier** (serbaguna). Jet air tidak cocok untuk benang yang menyerap air; jet udara boros udara bertekanan yang terbatas.
3. Pesanan 3: kain lebar dan berat → **proyektil**.

Jawaban: (1) jet air, (2) rapier, (3) proyektil.

❖ PETA KONSEP



Gambar 2.10 Peta konsep mekanisasi dan otomatisasi teknologi produksi tekstil. 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 mekanisasi dan otomatisasi:

1. **Tentukan tahapnya:** manual, mekanis, atau otomatis; apa yang berubah dibanding tahap sebelumnya.
2. **Untuk alat otomatis, tanyakan tiga hal:** *apa yang dideteksi? kapan ia bekerja (sebelum atau sesudah gangguan)? apa yang tidak dapat dilakukannya?*
3. **Untuk memilih mesin tenun,** cek benang, kecepatan dan jumlah, frekuensi ganti motif, dan utilitas yang tersedia.
4. **Untuk hitungan operator,** hitung jumlah operator pada kedua keadaan, lalu bandingkan.
5. **Untuk keluhan mutu,** tentukan dulu di tahap mana sebabnya, baru pilih alat atau perbaikan di tahap itu.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Selisih kemampuan jaga dianggap selisih operator** (8 − 4 = 4 alih-alih 12 − 6 = 6).
- **Penghenti dianggap mencegah penyebab.** Penghenti lusi menghentikan mesin setelah lusi putus; penyebab putusnya harus dicari di benang atau penyetelan.
- **Sensor yang gagal dianggap tidak masalah** karena "mesin tetap berjalan". Mesin yang tidak berhenti saat pakan hilang justru menunjukkan sensornya bermasalah.
- **Otomatisasi dianggap menghapus perawatan.** Sensor yang kotor atau rusak membuat otomatisasi tidak berfungsi.
- **Jet udara dipilih tanpa memeriksa udara bertekanan.** Mesin cepat itu butuh udara bertekanan banyak; jet air hanya untuk benang yang tidak menyerap air.
- **Tahap lama dianggap hilang** begitu mesin baru muncul. Teknik lama tetap hidup untuk kebutuhan tertentu.

Educational Institutions

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menghitung jumlah operator setelah pabrik tenun mengganti mesin lama dengan mesin yang dilengkapi penghenti lusi dan pakan otomatis. Hitung operator pada kedua keadaan lebih dulu, baru bandingkan. Gunakan bagian 6 di atas.

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

►. Pabrik tenun (2027) mengganti 24 mesin tenun lama dengan mesin baru yang dilengkapi penghenti lusi dan pakan otomatis. Pada mesin lama, seorang operator hanya mampu menjaga 4 mesin karena harus terus mengawasi benang yang putus. Pada mesin baru, mesin berhenti sendiri dan menyalakan lampu ketika benang putus, sehingga seorang operator dapat menjaga 8 mesin. Setiap shift tetap memerlukan 1 teknisi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perubahan jumlah operator per shift setelah penggantian mesin adalah ....

A. berkurang 1 orang
B. berkurang 2 orang
C. berkurang 3 orang
D. berkurang 4 orang
E. berkurang 6 orang

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Penghenti otomatis (stop motion) menghentikan mesin saat benang putus, sehingga operator tidak perlu terus mengawasi satu mesin dan dapat menjaga lebih banyak mesin.

Langkah:
1. Sebelum: 24 ÷ 4 = 6 operator.
2. Sesudah: 24 ÷ 8 = 3 operator.
3. Berkurang 6 − 3 = 3 orang (teknisi tetap 1, tidak berubah).

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Salah hitung; mungkin hanya membandingkan teknisi dengan operator.
- **B.** ✗ Salah hitung pembagian.
- **C.** ✓ 6 operator menjadi 3 operator.
- **D.** ✗ Jebakan: mengurangkan kemampuan jaga (8 − 4 = 4), bukan jumlah operator.
- **E.** ✗ Jebakan: 6 adalah jumlah operator sebelum penggantian, bukan pengurangannya.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tentukan dulu apa yang dideteksi alat, kapan ia bekerja, dan di tahap mana sebab masalahnya.

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

1. Bagian pertenunan PT Sandang Prima (2027) mengeluh banyak benang lusi putus pada bagian yang tebal dan pada simpul yang besar. Pemeriksaan menunjukkan benang dari mesin ring masih mengandung tempat tebal pendek yang lolos ke pertenunan, sedangkan simpul besar berasal dari penyambungan benang dengan tangan di mesin kelos. Manajer ingin satu investasi otomatisasi yang mencegah kedua masalah itu sebelum benang sampai ke pertenunan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan investasi yang paling tepat adalah ....

A. Mesin kelos otomatis yang dilengkapi pembersih benang elektronik dan penyambung udara
B. Mesin kelos otomatis yang dilengkapi penyambung udara, tetapi tidak memiliki pembersih benang
C. Penghenti lusi otomatis (warp stop motion) yang dipasang pada setiap mesin tenun
D. Kamera pemeriksa kain otomatis di depan penggulung kain pada setiap mesin tenun
E. Pengatur kelembapan otomatis di ruang tenun agar benang lusi lebih lentur

2. Mesin tenun jet air di pabrik (2027) dilengkapi sensor pakan di ujung kanan mulut lusi. Bila pakan tidak sampai ke ujung, sensor menghentikan mesin secara otomatis. Minggu ini kain dari mesin 15 memuat beberapa cacat pakan hilang (celah melintang selebar satu pakan), padahal catatan mesin 15 tidak menunjukkan berhenti karena pakan. Mesin lain yang memakai lot benang pakan yang sama normal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Memeriksa, membersihkan, dan menguji fungsi sensor pakan pada mesin 15
B. Menambah tekanan air peluncur agar pakan lebih cepat sampai ke ujung kanan
C. Mengganti seluruh benang pakan mesin 15 dengan benang dari lot yang baru
D. Memeriksa penghenti lusi (dropper) pada mesin 15 dan membersihkan lidinya
E. Menurunkan kecepatan mesin 15 agar operator sempat melihat pakan putus

Kunci singkat: 1. A 2. A

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa penghenti lusi tidak mencegah lusi putus, dan apa yang justru mengurangi lusi putus akibat benang yang tebal?
- Untuk filamen poliester, pesanan besar, air melimpah, mesin tenun apa yang kamu pilih, dan mengapa jet udara bukan satu-satunya pilihan?
- **Yang harus kuingat:** manual → mekanis → otomatis; rapier serbaguna, proyektil untuk kain lebar/berat, jet udara cepat tetapi butuh kompresor, jet air untuk filamen tidak menyerap air; penghenti bekerja setelah gangguan; pembersih benang memotong, penyambung udara menyambung; operator = mesin ÷ mesin per operator.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

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

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Sub bab 2.3 · Konsep inovasi tekstil

SMKTT-2.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan konsep inovasi** dan menganalisis tekstil fungsional (sub bab 2.4 membahas fungsional). Pada soal, inovasi muncul sebagai **kasus usaha**: kelompok perajin yang ingin memakai bahan baru, produsen kaos yang beralih ke serat daur ulang, rumah batik yang ingin mencetak motif modern dalam jumlah kecil, atau perajin desa pesisir yang ingin mewarnai kain dengan bahan lokal. Pertanyaannya biasanya **mana teknologi atau bahan yang paling cocok**, **apa yang berubah dan apa yang tetap**, atau **mana klaim yang benar**.

Soal tidak meminta definisi inovasi. Yang diuji adalah penalaran: *kebutuhan usahanya apa, apa yang ditawarkan inovasi itu, dan apa batasannya?* Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan arti inovasi tekstil dan empat jenisnya (bahan, proses, produk, model usaha);
- menjelaskan proses pembuatan serat daur ulang (rPET) dan apa yang berubah serta apa yang tetap padanya;
- memilih antara cetak kasa dan cetak digital menurut jumlah, motif, warna, dan kecocokan tinta dengan serat;
- menilai klaim "ramah lingkungan" dengan tiga pertanyaan dan menjelaskan ekonomi sirkular;
- menimbang sebuah inovasi untuk usaha kecil dari pasar, mutu, biaya, dampak lingkungan, dan ketersediaan bahan.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Inovasi adalah pembaruan yang membawa manfaat nyata: bahan baru, cara baru, produk baru, atau cara berusaha yang baru. Inovasi bukan sekadar "yang baru"; ia harus menjawab sebuah **kebutuhan** (lebih murah, lebih bermutu, lebih hemat sumber daya, lebih sesuai pasar). Pada sub bab 2.1 dan 2.2 kamu melihat bahwa sejarah tekstil adalah rangkaian inovasi. Sub bab ini melihat inovasi masa kini, dan terutama cara **menilainya dengan kritis**.

1. Empat jenis inovasi

1. **Inovasi bahan:** serat baru atau bahan baku baru, misalnya serat poliester dari botol bekas, lyocell dari bubur kayu, atau pewarna dari bahan lokal.
2. **Inovasi proses:** cara membuat yang baru, misalnya cetak digital atau proses pencelupan

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

yang lebih hemat air.

3. **Inovasi produk:** barang dengan fungsi baru, misalnya tekstil fungsional (dibahas di sub bab 2.4).
4. **Inovasi model usaha:** cara berusaha yang baru, misalnya perajin menjual lewat platform daring, atau pabrik menerima pesanan kecil secara cepat.

Satu inovasi dapat masuk lebih dari satu jenis. Kaos dari serat daur ulang adalah inovasi bahan *dan* produk.

2. Inovasi bahan: serat daur ulang (rPET)

Poliester yang dipakai untuk kaos dan seragam sama dengan plastik **PET** pada botol minuman. Karena itu botol bekas dapat diolah menjadi serat. Gambar 2.11 menunjukkan alurnya.



Gambar 2.11 Proses pembuatan serat poliester daur ulang (rPET) dari botol bekas. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Botol bekas **dikumpulkan dan dipilah**, **dicacah** menjadi serpihan, **dicuci** untuk membuang label, tutup, dan kotoran, **dilelehkan** (kadang dijadikan pelet dulu), lalu **dipintal** melalui lubang halus menjadi filamen. Filamen dapat dijadikan benang filamen atau dipotong menjadi serat stapel, kemudian ditenun atau dirajut menjadi kain.

Inti pembahasan inovasi ini adalah **apa yang berubah dan apa yang tetap**.

- **Yang berubah:** *sumber bahan bakunya* (dari botol bekas, bukan dari bahan baku baru), jejak limbah plastik, dan citra produk.
- **Yang tetap:** *jenis polimernya*, yaitu poliester. Karena itu sifat dasar seratnya sama dengan poliester biasa: tidak menyerap air, cepat kering, meleleh bila terkena panas tinggi, dan dicelup dengan zat warna dispersi.

Prinsipnya, **sifat serat ditentukan oleh polimernya, bukan oleh asal bahan bakunya**. Kaos dari rPET tidak menjadi lebih menyerap keringat hanya karena asalnya botol bekas. Pernyataan yang menyebut serat daur ulang "lebih ramah kulit" atau "menyerap seperti

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

kapas" salah. Yang benar adalah dampak lingkungannya dapat berkurang karena limbah botol dimanfaatkan, **bila prosesnya dikelola baik**.

Dua contoh bahan lain:

- **Lyocell** dibuat dari bubur kayu yang selulosanya dilarutkan dengan pelarut dalam proses yang dirancang tertutup agar pelarutnya dipakai ulang. Hasilnya serat selulosa regenerasi yang halus dan menyerap air.
- **Pewarna alami dari bahan lokal**, misalnya kulit kayu mangrove atau sabut kelapa, menghasilkan warna cokelat yang lembut. Namun, pewarna alami umumnya perlu **mordan** (bahan pengikat warna) dan ketahanan lunturnya harus diuji; "alami" tidak otomatis berarti tahan luntur atau tanpa dampak lingkungan.

3. Inovasi proses: cetak digital

Cetak digital mencetak motif dari berkas komputer langsung ke kain dengan semprotan tinta, tanpa kasa. Pada **cetak kasa** (konvensional), setiap warna pada motif membutuhkan satu kasa, dan kasa harus dibuat sebelum mencetak. Gambar 2.12 membandingkan keduanya.

Cetak digital dan cetak kasa: kapan dipilih?

	Cetak kasa (konvensional)	Cetak digital (tinta semprot)
Cara membuat motif	tiap warna butuh satu kasa; pasta warna ditekan lewat kasa	motif dari berkas komputer disemprotkan langsung ke kain
Biaya persiapan awal	tinggi (membuat kasa tiap motif dan tiap warna)	rendah (tanpa kasa)
Cocok untuk	jumlah sangat besar, satu motif, sedikit warna	pesanan kecil, motif sering berganti, banyak warna dan gradasi
Warna dan gradasi	dibatasi jumlah kasa	banyak warna dan gradasi halus
Air dan limbah	pencucian kasa dan sisa pasta warna	lebih hemat (tanpa pasta dan kasa), tetapi tinta mahal
Syarat penting	pasta cocok untuk serat	JENIS TINTA HARUS COCOK DENGAN SERAT (dispersi → poliester; reaktif → kapas)

Tinta dispersi dicetak pada kapas: warna tidak terikat serat dan luntur saat dicuci.

Gambar 2.12 Perbandingan cetak kasa dan cetak digital pada tekstil. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Cetak digital unggul pada **pesanan kecil, motif yang sering berganti, serta motif dengan banyak warna dan gradasi halus**, karena tidak ada biaya membuat kasa. Misalnya, rumah batik yang membuat 30–50 meter per motif, ganti motif tiap minggu, dan satu motif memuat 12 warna dengan gradasi: membuat 12 kasa tiap minggu mahal dan gradasi halus sulit dicetak dengan kasa. Cetak kasa tetap unggul untuk **jumlah sangat besar dengan satu motif dan sedikit warna**, karena biaya kasa terbagi ke banyak meter.

Syarat yang sering luput: **jenis tinta harus cocok dengan seratnya**. Tinta dispersi untuk poliester; tinta reaktif untuk kapas dan serat selulosa lain; tinta asam untuk wol, sutera, dan

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

nilon. Tinta dispersi yang dicetak pada kapas tidak terikat serat sehingga warnanya luntur saat dicuci. Jadi pilihan teknologi harus menimbang **skala, motif, warna, dan kecocokan tinta**.

4. Ekonomi sirkular dan klaim "ramah lingkungan"

Selama ini industri berjalan **linear**: ambil bahan baku, buat kain, pakai, lalu buang. Pada **ekonomi sirkular**, bahan terus berputar: produk dipakai lebih lama, diperbaiki atau dipakai ulang, dikumpulkan dan dipilah, diolah ulang menjadi bahan baru, lalu dibuat produk baru (Gambar 2.13).



Gambar 2.13 Ekonomi linear dan sirkular pada tekstil, dan tiga pertanyaan untuk menilai klaim ramah lingkungan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Klaim "ramah lingkungan", "hijau", atau "eco" pada produk sering terdengar meyakinkan tetapi belum tentu benar. Gunakan **tiga pertanyaan**:

1. **Apa yang berubah?** Bahan baku, proses, atau umur pakai produk?
2. **Apa yang tetap?** Sifat serat, kebutuhan air dan energi, dan cara membuang produk di akhir pakai?
3. **Adakah bukti**, atau hanya slogan "alami"?

Perhatikan bahwa daur ulang **mengurangi limbah**, tetapi tetap membutuhkan energi dan air, dan tidak menghapus semua dampak. Produk yang awet dan dapat diperbaiki sering lebih ramah lingkungan daripada produk "daur ulang" yang cepat rusak.

5. Menimbang inovasi untuk usaha kecil

Sebuah inovasi yang menarik belum tentu cocok untuk sebuah usaha. Perajin tenun di desa pesisir, misalnya, ingin membuat kain cokelat alami dari limbah kulit kayu mangrove dan sabut kelapa. Idenya menarik, tetapi harus ditimbang dari beberapa kriteria seperti pada Gambar 2.14.

Menimbang inovasi untuk sebuah usaha kecil

Kriteria	Pertanyaan	Contoh: pewarna alami dari limbah kulit kayu
Kebutuhan pasar	Adakah pembeli yang mau membayar lebih untuk produk ini?	pembeli mencari produk ramah lingkungan dan berbeda dari pesaing
Mutu hasil	Apakah warna rata, tahan cuci, dan tahan sinar?	warna lembut; ketahanan luntur perlu diuji dan sering memerlukan mordan
Biaya dan skala	Dapatkah dibuat dalam jumlah dan harga yang masuk akal?	bahan melimpah dan murah; takaran dan waktu proses harus dibakukan
Dampak lingkungan	Apa limbahnya dan bagaimana mengelolanya?	limbah organik; tetap perlu air dan limbah mordan diperhatikan
Ketersediaan bahan	Apakah bahan awal tersedia sepanjang tahun?	kulit kayu dan sabut kelapa tersedia di desa pesisir

Inovasi yang baik lolos SEMUA kriteria penting, bukan hanya satu yang tampak menarik.

Gambar 2.14 Kriteria menimbang inovasi tekstil untuk usaha kecil, dengan contoh pewarna alami dari limbah kulit kayu. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Kebutuhan pasar:** adakah pembeli yang mau membayar lebih?
- **Mutu hasil:** apakah warna rata, tahan cuci, dan tahan sinar?
- **Biaya dan skala:** dapatkah dibuat dalam jumlah dan harga yang masuk akal, dengan takaran dan waktu proses yang dibakukan?
- **Dampak lingkungan:** apa limbahnya dan bagaimana mengelolanya?
- **Ketersediaan bahan:** tersedia sepanjang tahun?

Inovasi yang baik lolos **semua** kriteria penting. Satu kriteria yang menarik (misalnya "ramah lingkungan") tidak cukup bila mutu warna tidak tahan cuci atau bahannya tidak tersedia terus-menerus. Langkah awal yang bijak untuk usaha kecil adalah **uji coba kecil** sebelum

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

produksi besar: buat contoh, uji tahan cuci dan tahan sinar, hitung biaya per meter, lalu putuskan.

6. Inovasi model usaha dan cara mengujinya

Inovasi tidak selalu berbentuk mesin atau bahan. **Inovasi model usaha** mengubah *cara berusaha*. Contohnya: perajin tenun desa yang bekerja sama dengan desainer muda agar motif tradisional dipakai pada produk modern; kelompok batik yang menjual lewat toko daring sehingga pasarnya tidak terbatas pada pengunjung desa; atau konveksi yang menerima pesanan kecil dengan waktu pengerjaan singkat dengan memakai cetak digital. Dalam semua contoh ini, *produknya* mungkin masih kain yang sama, tetapi *cara menjangkau pembeli dan memenuhi pesanan* berubah.

Sebelum sebuah inovasi dipakai penuh, usaha kecil perlu **menguji dengan langkah kecil**. Urutan yang masuk akal adalah sebagai berikut.

1. **Rumuskan kebutuhan.** Apa yang ingin diperbaiki: harga, mutu, jumlah, kecepatan, atau citra?
2. **Buat contoh kecil**, misalnya satu potong kain atau satu pesanan percobaan.
3. **Uji sesuai ukuran mutu** yang relevan: tahan cuci, tahan gosok, tahan sinar, kekuatan, atau daya serap, bergantung produknya.
4. **Hitung biaya per satuan** (per meter atau per potong), termasuk biaya bahan, tenaga, energi, dan pengolahan limbah.
5. **Bandingkan dengan cara lama** dan dengan harga yang bersedia dibayar pembeli.
6. **Putuskan:** lanjut, perbaiki dulu, atau berhenti. Keputusan "perbaiki dulu" sangat sering menjadi jawaban yang paling tepat.

Dengan urutan ini, kamu menghindari dua kesalahan yang sama-sama mahal: menolak inovasi yang sebenarnya menguntungkan hanya karena tidak biasa, dan memakai inovasi yang menarik hanya karena sedang ramai dibicarakan tanpa menguji apakah ia memenuhi kebutuhan.

Ada satu kebiasaan berpikir yang berguna untuk seluruh sub bab ini: **pisahkan manfaat yang nyata dari kesan yang menarik**. Manfaat nyata dapat diukur atau dibuktikan (limbah botol yang dimanfaatkan, biaya per meter yang turun, ketahanan luntur yang lulus uji). Kesan menarik hanya enak didengar ("alami", "modern", "hijau"). Soal-soal inovasi hampir selalu menguji kemampuanmu membedakan keduanya.

7. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Inovasi: bahan, proses, produk, model usaha; harus menjawab **kebutuhan**.
- **rPET:** sumber bahan berubah, polimer tetap poliester, sehingga sifat dasar tetap (tidak menyerap air, meleleh bila panas tinggi, dicelup dispersi).
- **Cetak digital** cocok untuk pesanan kecil, motif sering berganti, banyak warna; **tinta harus cocok dengan serat**.
- **Ekonomi sirkular** menjaga bahan berputar; nilai klaim ramah lingkungan dengan tiga

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

pertanyaan (berubah, tetap, bukti).

- Timbang inovasi dari pasar, mutu, biaya, dampak lingkungan, dan ketersediaan bahan.

Gambar 2.15 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menilai klaim kaos dari serat daur ulang

Soal. Sebuah merek kaos di Bandung (2027) beralih ke kain poliester daur ulang yang dibuat dari botol PET bekas. Iklannya menyatakan: (a) "Dibuat dari botol bekas, mengurangi limbah plastik." (b) "Lebih menyerap keringat daripada kaos poliester biasa karena serat alami." (c) "Dapat dicelup dengan zat warna dispersi seperti poliester biasa." Nilai tiap klaim.

Langkah.

1. Tentukan apa yang berubah dan apa yang tetap: yang berubah hanya sumber bahan baku; polimernya tetap poliester.
2. (a) Memanfaatkan botol bekas mengurangi limbah plastik, sehingga klaim ini masuk akal (selama prosesnya dikelola baik): **benar**.
3. (b) Daya serap ditentukan polimernya; poliester tidak menyerap air, dan rPET bukan "serat alami": **salah**.
4. (c) Polimernya sama sehingga pencelupan sama, dengan zat warna dispersi: **benar**.

Jawaban: (a) benar, (b) salah, (c) benar. Bagian (b) adalah jebakan klasik: asal bahan baku dianggap mengubah sifat serat.

Contoh 2 — Memilih teknologi cetak untuk tiga pesanan

Soal. Pabrik cetak di Yogyakarta (2027) menerima tiga pesanan pada kain kapas: (1) 20.000 meter satu motif dua warna; (2) 40 meter motif bunga 10 warna dengan gradasi, motif berganti tiap bulan; (3) 40 meter yang sama dengan pesanan 2, tetapi pada kain poliester. Pilih teknologi dan jenis tinta untuk tiap pesanan.

Langkah.

1. Pesanan 1: jumlah sangat besar, satu motif, hanya dua warna → biaya kasa terbagi ke banyak meter → **cetak kasa** dengan pasta untuk kapas.
2. Pesanan 2: jumlah kecil, motif berganti, banyak warna dan gradasi → **cetak digital**, dengan tinta **reaktif** karena kainnya kapas.
3. Pesanan 3: sama dengan 2 tetapi kain poliester → **cetak digital** dengan tinta **dispersi**.

Jawaban: (1) cetak kasa, (2) cetak digital tinta reaktif, (3) cetak digital tinta dispersi. Perhatikan bahwa teknologi dipilih dari skala dan motif, sedangkan jenis tinta dipilih dari serat.

Contoh 3 — Menimbang pewarna alami dari limbah kulit kayu

Soal. Kelompok perajin tenun di desa pesisir (2027) menguji pewarna cokelat dari limbah kulit kayu mangrove. Hasil uji kecil: warnanya disukai pembeli yang ditanya; setelah dicuci 5 kali

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

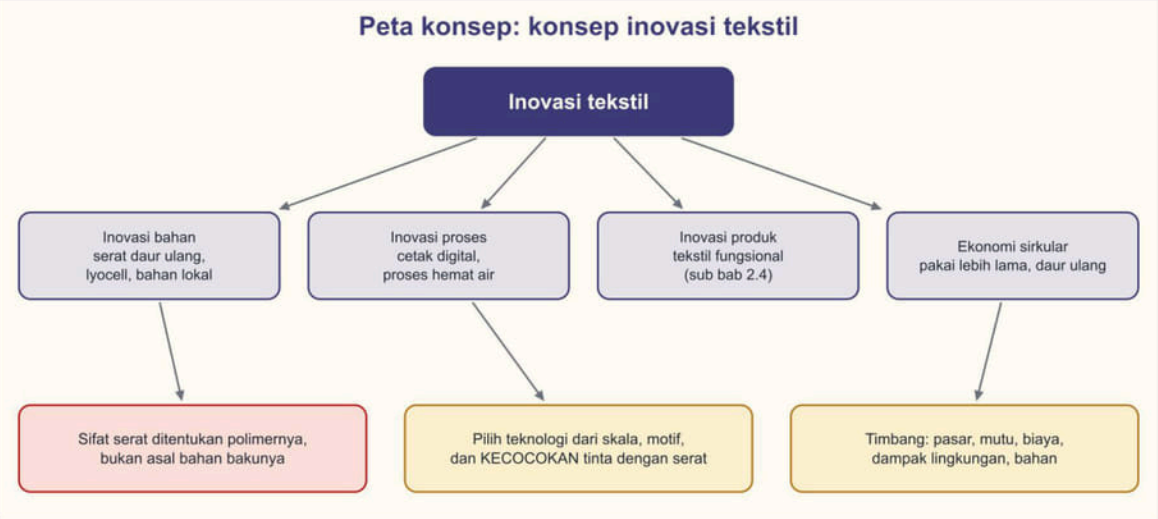
warna memudar jelas; bahan kulit kayu tersedia sepanjang tahun dengan harga murah. Keputusan apa yang paling tepat?

Langkah.

1. Periksa kriteria satu per satu: **pasar** (disukai: lolos), **mutu** (memudar setelah 5 kali cuci: **belum lolos**), **ketersediaan** (lolos), **biaya** (murah: lolos).
2. Kriteria mutu belum lolos dan penting untuk kain yang dicuci.
3. Jangan langsung berproduksi besar; **perbaiki mutu dulu** (mis. uji mordan lain atau kondisi pencelupan) lalu uji ulang tahan cuci.

Jawaban: lanjutkan penelitian kecil untuk memperbaiki ketahanan luntur sebelum produksi besar. Inovasi yang menarik tidak boleh mengabaikan satu kriteria penting.

❖ PETA KONSEP



Gambar 2.15 Peta konsep konsep inovasi tekstil. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Educational Institutions

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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal inovasi:

1. **Tentukan kebutuhan usaha:** jumlah, motif, warna, mutu, biaya, atau dampak lingkungan.
2. **Pisahkan apa yang berubah dan apa yang tetap** pada inovasi bahan: yang berubah sumber bahan; yang tetap sifat polimer.
3. **Pilih teknologi dari kebutuhan**, dan jenis tinta atau zat warna dari serat.
4. **Timbang kelima kriteria** dan jangan puas dengan satu kelebihan.
5. **Nilai klaim** dengan tiga pertanyaan; waspadai kata "alami", "hijau", "eco" tanpa bukti.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Sumber bahan baku dianggap mengubah sifat serat** (rPET dianggap lebih menyerap atau "alami").
- **Tinta dispersi dipakai pada kapas.** Tinta harus cocok dengan serat.
- **Satu teknologi dianggap cocok untuk semua skala.** Cetak kasa untuk jumlah besar; cetak digital untuk pesanan kecil dan motif berganti.
- **Klaim "alami" dianggap pasti aman atau tahan luntur.** Pewarna alami tetap perlu diuji dan sering membutuhkan mordan.
- **Daur ulang dianggap tanpa dampak.** Daur ulang butuh energi dan air.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut membahas produsen kaos komunitas yang beralih ke serat poliester daur ulang (rPET). Tentukan dulu apa yang berubah dan apa yang tetap, lalu nilai tiap pernyataan Benar atau Salah. Gunakan Gambar 2.11.

►. Produsen kaus komunitas (2027) beralih ke kain dari serat poliester daur ulang (rPET) yang dibuat dari botol plastik bekas. Botol dicacah, dilelehkan, lalu dipintal kembali menjadi serat. Tim produksi mendiskusikan dampak peralihan itu terhadap proses dan produk.

(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
Kain rPET tetap dicelup dengan zat warna dispersi seperti kain poliester biasa.	○	○
Kain rPET menyerap keringat lebih banyak daripada poliester biasa karena berasal dari bahan bekas.	○	○
Inovasi ini mengurangi sampah botol, tetapi kainnya tetap meleleh bila terkena percikan api.	○	○

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

Pembahasan **Kunci: 1B 2S 3B**

Konsep: Inovasi tekstil berkelanjutan, seperti serat daur ulang, mengubah sumber bahan baku dan dampak lingkungannya, tetapi sifat dasar serat ditentukan oleh jenis polimernya.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** rPET tetap polimer poliester, sehingga golongan zat warnanya sama.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: asal bahan tidak mengubah sifat polimer; rPET tetap hidrofob seperti poliester biasa.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Sifat termoplastik poliester tidak berubah karena daur ulang.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tentukan dulu kebutuhan usaha dan jenis seratnya, baru pilih teknologinya.

1. Rumah batik "Sekar" (2027) ingin memproduksi kain kapas bermotif modern untuk pesanan kecil: setiap motif hanya 30–50 m, motif berganti setiap minggu, dan satu motif memuat 12 warna dengan gradasi halus. Pembeli meminta warna tahan cuci dan kain tetap lembut. Air bersih di lokasi terbatas sehingga pemilik ingin mengurangi air bilasan. Pemasok menawarkan beberapa pilihan teknologi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan yang paling tepat adalah ....

A. Mesin cap kasa putar (rotary) yang mampu mencetak ribuan meter kain setiap hari
B. Cetak digital (inkjet) tinta reaktif pada kain kapas yang sudah dipraperlakukan
C. Cap kasa datar manual dengan 12 kasa yang dibuat khusus untuk setiap motif
D. Cetak digital (inkjet) tinta dispersi langsung pada kain kapas tanpa praperlakuan
E. Batik tulis dengan canting agar setiap motif dapat digambar lebih halus

Kunci singkat: 1. B

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa kaos rPET tidak lebih menyerap keringat daripada kaos poliester biasa?
- Untuk pesanan 40 meter dengan 12 warna dan motif berganti tiap minggu pada kain poliester, teknologi dan tinta apa yang kamu pilih?
- **Yang harus kuingat:** inovasi menjawab kebutuhan; rPET mengubah sumber bahan, bukan sifat polimer; cetak digital untuk pesanan kecil dan banyak warna dengan tinta yang cocok seratnya; ekonomi sirkular menjaga bahan berputar; timbang pasar, mutu, biaya, dampak lingkungan, bahan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-2.3

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

Sub bab 2.4 · Tekstil fungsional dan hubungan serat dengan fungsi

SMKTT-2.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan konsep inovasi dan menganalisis tekstil fungsional**, dengan batasan "tekstil fungsional dan hubungan serat dengan fungsinya". Contoh resmi Pusmendik menyebut sifat fungsional serat untuk **pakaian kerja tenaga medis**. Pada soal, hal ini tampil sebagai kasus pemakai dengan kebutuhan tertentu: kaos lari yang cepat kering, pakaian pelindung panas untuk pemadam kebakaran, baju kerja perawat yang sering terkena cairan, jaket hujan lapangan yang tidak pengap, atau selimut bayi. Kamu diminta **memilih serat, struktur kain, dan penyempurnaan yang paling cocok** atau **menilai klaim fungsi**.

Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks (pilih semua sifat yang tepat), atau Benar/Salah. Kuncinya satu: **mulailah dari fungsi yang diminta pemakai, bukan dari nama bahan.** Pilih serat yang sifat dasarnya mendukung, lalu periksa apakah struktur kain dan penyempurnaan memenuhi seluruh syarat, termasuk apakah fungsinya bertahan setelah dicuci.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan arti tekstil fungsional dan rantai serat → struktur → penyempurnaan → fungsi;
- menjelaskan mengapa serat penyerap dan serat penyalur cocok untuk kebutuhan yang berbeda;
- membedakan sifat tahan api bawaan serat dari tahan api hasil penyempurnaan;
- membedakan kain tolak air (tembus udara) dari kain kedap air berlapis;
- memilih bahan untuk kebutuhan tertentu dan menilai apakah fungsinya tahan cuci.

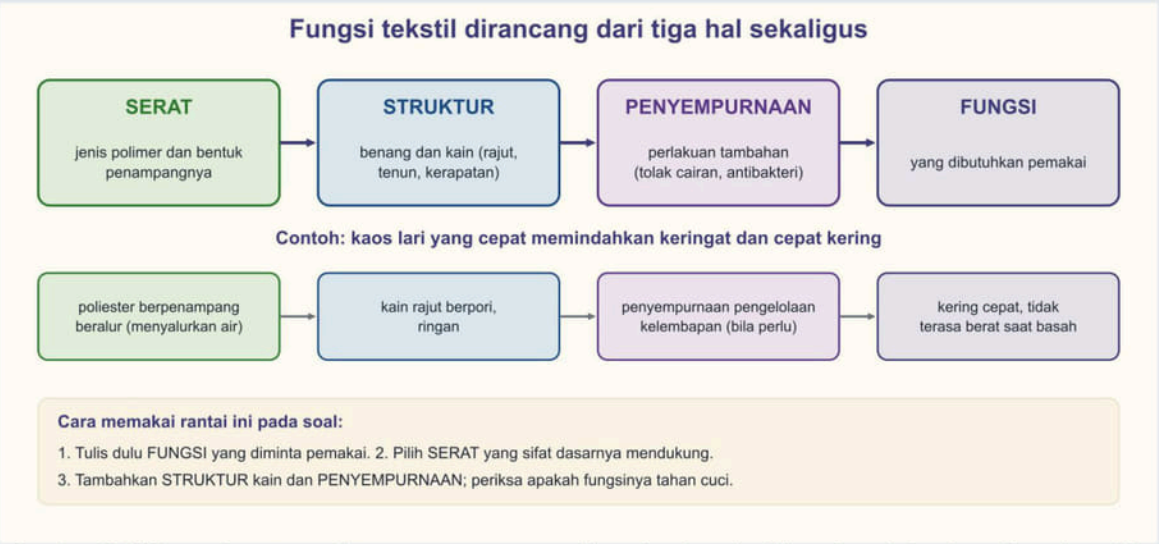
◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Tekstil fungsional adalah tekstil yang dirancang untuk memenuhi fungsi tertentu di luar sekadar menutupi tubuh: menjaga tetap kering, menolak air, tahan api, melindungi dari sinar ultraviolet, atau menghambat bakteri. Kata kuncinya **dirancang**: fungsi itu tidak muncul kebetulan, tetapi hasil memilih serat yang tepat, menyusun kainnya dengan cara yang tepat, dan, bila perlu, memberi penyempurnaan khusus.

1. Rantai serat, struktur, penyempurnaan, dan fungsi

Gambar 2.16 memperlihatkan rantai berpikir yang akan kamu pakai pada hampir semua soal bab ini.

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



Gambar 2.16 Rantai serat–struktur–penyempurnaan–fungsi pada tekstil fungsional. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Serat:** sifat dasar ditentukan oleh jenis polimernya (menyerap air atau tidak, meleleh atau tidak, kuat atau tidak) dan oleh **bentuk penampangnya** (bulat, beralur, berlubang).
- **Struktur:** benang dan kain yang dibuat dari serat itu (rajut atau tenun, rapat atau renggang, tebal atau tipis) memengaruhi ringan, tembus udara, dan cara air bergerak.
- **Penyempurnaan:** perlakuan tambahan seperti pelapisan tolak air, antibakteri, atau tahan api.
- **Fungsi:** apa yang dibutuhkan pemakai.

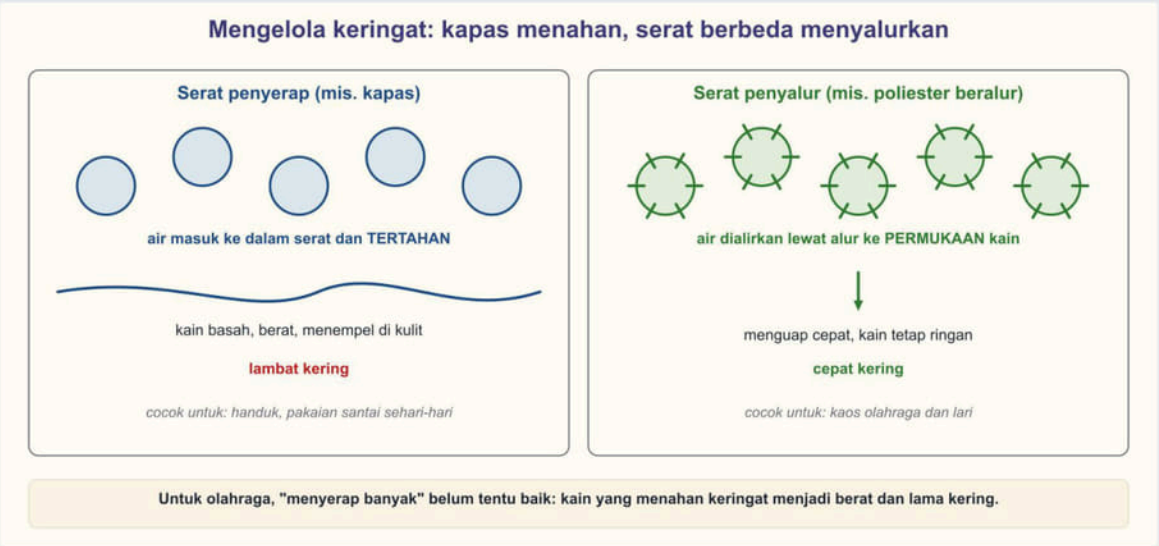
Ketiga komponen pertama bekerja **bersama**. Serat yang tepat tetapi kain terlalu tebal bisa gagal; kain yang tepat tetapi penyempurnaan hilang setelah dicuci juga gagal. Ketika soal menanyakan pilihan terbaik, periksa **ketiganya**.

Hal yang sangat penting: **fungsi yang berasal dari serat bertahan lama**, karena melekat pada serat itu sendiri, sedangkan **fungsi yang berasal dari penyempurnaan dapat berkurang atau hilang** bila kain dicuci berulang atau tergosok. Perbedaan ini menjadi inti banyak soal.

2. Mengelola keringat: menahan atau menyalurkan

Untuk pakaian olahraga, pertanyaannya bukan "menyerap banyak atau sedikit", tetapi **ke mana keringat pergi**. Gambar 2.17 membandingkan dua pendekatan.

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



Gambar 2.17 Serat penyerap menahan keringat, serat berbentuk khusus menyalurkannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Serat penyerap seperti kapas menyerap air ke dalam seratnya dan **menahannya**. Kapas nyaman untuk pemakaian santai dan baik untuk handuk dan selimut bayi. Namun pada olahraga berat, keringat tertahan di dalam serat sehingga kain **menjadi berat, menempel pada kulit, dan lama kering**.

Serat penyalur, misalnya poliester dengan penampang berbentuk khusus (beralur), tidak menyerap air ke dalam serat tetapi **menyalurkan keringat lewat alur dan celah antarserat ke permukaan kain**, tempat ia cepat menguap. Dengan struktur kain rajut yang berpori dan ringan, hasilnya kaos yang **cepat memindahkan keringat dan cepat kering**, tetap ringan walaupun atlet berkeringat banyak.

Kesalahan yang sering muncul adalah menganggap "menyerap banyak" selalu baik. Untuk kaos lari, justru kain yang menahan air buruk. Untuk handuk, sebaliknya: daya serap tinggi adalah syarat.

3. Tahan api: bawaan serat atau hasil penyempurnaan

Pakaian untuk pemadam kebakaran, pekerja las, atau pekerja kilang membutuhkan kain yang **tidak mudah terbakar, tidak terus menyala, dan tidak meleleh menempel di kulit**. Ada dua jalan:

- **Tahan api bawaan serat.** Sebagian serat, misalnya **aramid**, memang tidak meleleh dan tidak mudah menyala karena **struktur seratnya**. Sifat ini **tidak hilang karena dicuci**, sebab ia bagian dari serat. Kainnya biasanya juga kuat dan tahan panas.
- **Tahan api hasil penyempurnaan.** Kain dari serat yang mudah terbakar (misalnya kapas) dapat diberi bahan penghambat api. Namun beberapa jenis perlakuan ini **berkurang efeknya setelah dicuci berulang**, sehingga spesifikasi harus menyebut berapa kali cuci yang masih ditoleransi.

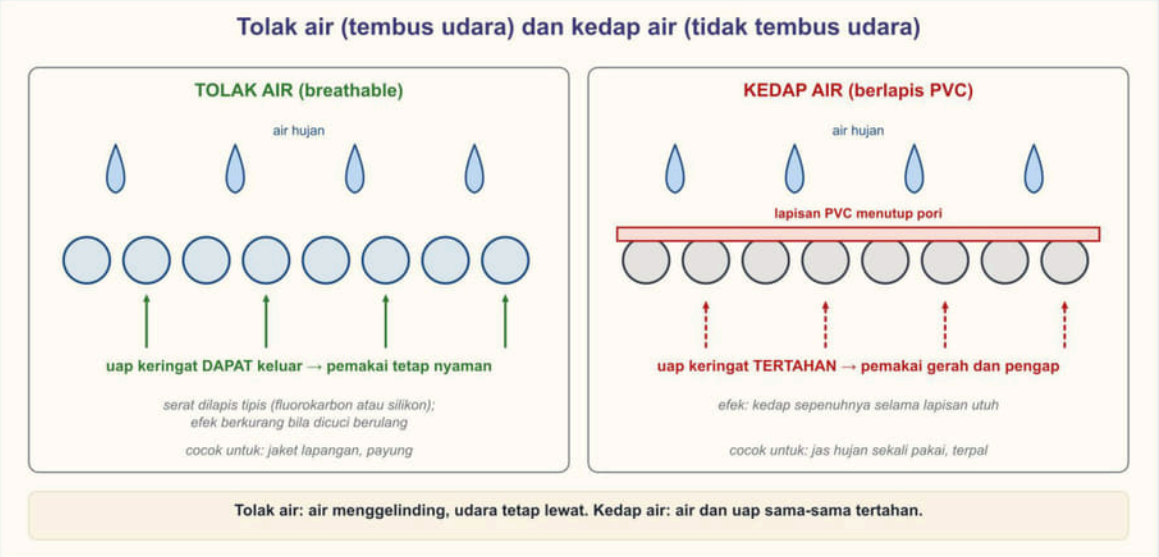
Perhatikan pula bahwa **serat yang sulit menyala belum tentu cocok** untuk semua keperluan. Wol, misalnya, relatif sulit menyala, tetapi menjadi lemah dan sangat berat saat basah oleh air pemadam, serta tidak ideal untuk pakaian yang harus dicuci sering. Dalam

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

soal, kesesuaian harus dinilai terhadap **semua syarat** pemakai (tahan api, tahan cuci, kuat, tetap ringan), bukan terhadap satu syarat saja. Serat sintetis termoplastik biasa, seperti poliester dan nilon, **meleleh** bila kena panas tinggi dan dapat menempel pada kulit sehingga tidak cocok untuk pakaian pelindung panas.

4. Tolak air dan kedap air

Dua istilah ini sering tertukar. Gambar 2.18 membedakannya.



Gambar 2.18 Perbandingan penyempurnaan tolak air dan kain kedap air berlapis PVC. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Penyempurnaan tolak air melapisi permukaan **setiap serat** dengan lapisan sangat tipis (misalnya senyawa fluorokarbon atau silikon) sehingga air hujan **menggelinding** dan tidak membasahi kain. Pori-pori **antarbenang tetap terbuka**, sehingga uap keringat dari tubuh dapat keluar. Kain jenis ini **tembus udara** (*breathable*). Kelemahannya, lapisan tipis itu **berkurang setelah beberapa kali cuci** atau tergosok, sehingga perlu diperbarui.

Kain kedap air biasanya diberi **lapisan penuh** (misalnya PVC atau poliuretan) yang **menutup pori-pori**. Air tidak tembus sama sekali selama lapisan utuh, tetapi **uap keringat juga tertahan**, sehingga pemakai **gerah dan pengap**. Kain seperti ini cocok untuk jas hujan sekali pakai, terpal, dan penutup, bukan untuk jaket yang dipakai berjalan jauh.

Untuk jaket lapangan yang harus menolak hujan ringan, tetap tembus udara, dan tetap bekerja setelah dicuci 20 kali, pilihan yang tepat adalah **kain tolak air tembus udara dengan perawatan sesuai spesifikasi pencucian**; kain berlapis PVC gagal pada syarat tembus udara, dan penyempurnaan tolak air yang hanya bertahan beberapa kali cuci gagal pada syarat tahan cuci.

5. Antibakteri, pelindung sinar UV, dan sifat lain

- **Antibakteri:** kain diberi **zat antimikroba** yang menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga mengurangi bau atau meningkatkan kebersihan. Dipakai pada pakaian olahraga, kaus kaki, dan pakaian kerja medis. Seperti penyempurnaan lain, **tahan cucinya harus dicek**.

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

- **Pelindung sinar UV:** kain dengan **tenunan rapat**, warna gelap, dan serat tertentu menahan lebih banyak sinar ultraviolet; ada pula penyempurnaan khusus. Dinyatakan dengan nilai perlindungan (UPF). Cocok untuk pakaian petani, nelayan, dan olahraga luar ruang.
- **Sifat antistatis, antikusut, dan lain-lain** mengikuti prinsip yang sama: fungsi dirancang dari serat, struktur, dan penyempurnaan.

6. Pakaian kerja tenaga medis

Contoh resmi Pusmendik menyebut **sifat fungsional serat untuk pakaian kerja tenaga medis**. Bayangkan baju kerja perawat yang dipakai seharian di ruang ber-AC, sering terkena percikan cairan seperti obat atau darah, dan dicuci setiap hari dengan air panas (misalnya 70 °C). Syaratnya biasanya:

1. **Kuat dan tahan cuci panas**: serat sintetis dan kapas yang tahan pencucian berulang (misalnya campuran poliester/kapas tenun).
2. **Menolak cairan** yang terpercik agar tidak langsung meresap ke kulit, tetapi tetap **tembus udara** supaya nyaman dipakai berjam-jam.
3. **Antibakteri** untuk kebersihan.
4. **Fungsi harus tahan cuci** sesuai frekuensi pencucian.

Pilihan yang benar harus memenuhi semuanya. Kain berlapis PVC menolak cairan tetapi tidak tembus udara. Tolak cairan yang hilang setelah beberapa kali cuci panas tidak memenuhi syarat tahan cuci. Kapas murni nyaman tetapi menyerap cairan sehingga gagal pada syarat menolak cairan.

7. Tekstil teknis: sekilas

Selain pakaian, ada **tekstil teknis** yang dibuat untuk fungsi di luar busana: **geotekstil** untuk memperkuat tanah dan menahan erosi pada jalan atau tanggul, **filter** untuk menyaring udara atau cairan, tekstil **medis** seperti kasa, perban, atau masker bedah (banyak dari kain tanpa tenun), serta tekstil untuk otomotif dan bangunan. Prinsipnya tetap: kebutuhan fungsi menentukan serat, struktur, dan penyempurnaan.

8. Cara memilih bahan dari kebutuhan

Gambar 2.19 memperlihatkan contoh pemetaan kebutuhan ke pilihan. Pegang urutan berpikir berikut.

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

Dari kebutuhan pemakai ke pilihan bahan

Kebutuhan	Serat / struktur yang cocok	Penyempurnaan	Tahan cuci?
Kaos lari: cepat kering	poliester beralur, rajut berpori	pengelolaan kelembapan	perlu diuji
Pakaian pelindung panas (pemadam kebakaran)	serat tahan api bawaan (mis. aramid)	tidak wajib (sifat dari serat)	ya (dari serat)
Baju kerja perawat	poliester/kapas tenun kuat dan tahan cuci panas	tolak cairan + antibakteri yang tahan cuci	harus tahan cuci 70 °C
Selimut bayi	kapas lembut, menyerap, tidak iritasi	tanpa bahan kimia keras	ya
Jaket hujan lapangan	poliester atau nilon tenun rapat	tolak air tembus udara	efek berkurang bertahap

Fungsi yang berasal dari SERAT bertahan lama; fungsi dari PENYEMPURNAAN bisa hilang bila dicuci berulang.

Gambar 2.19 Dari kebutuhan pemakai ke pilihan serat, struktur, dan penyempurnaan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Daftar semua syarat** pemakai (jangan hanya satu), termasuk syarat tersirat seperti tahan cuci atau tidak meleleh.
2. **Saring serat** yang sifat dasarnya mendukung dan buang yang melanggar satu syarat.
3. **Tentukan struktur** kain (rajut atau tenun, rapat atau berpori).
4. **Tambahkan penyempurnaan** bila syarat belum terpenuhi oleh serat dan struktur.
5. **Periksa ketahanan fungsi** terhadap pencucian dan pemakaian.

9. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Fungsi dirancang dari **serat + struktur + penyempurnaan**.
- Kapas **menahan** keringat; serat beralur **menyalurkan** keringat; untuk olahraga berat, menahan keringat tidak baik.
- Tahan api **bawaan serat** (aramid) tidak hilang karena cuci; tahan api **penyempurnaan** dapat berkurang.
- **Tolak air** menggelinding dan tembus udara; **kedap air** berlapis dan tidak tembus udara.
- Pilihan terbaik memenuhi **semua** syarat, termasuk tahan cuci.

Gambar 2.20 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memilih bahan seragam satpam yang bertugas saat hujan

Soal. Perusahaan jasa keamanan di Medan (2027) memesan jaket seragam untuk satpam yang berjaga di luar gedung. Syaratnya: menolak hujan ringan, tidak membuat pemakai gerah selama berjam-jam, dan fungsinya tetap bekerja setelah dicuci 20 kali. Tersedia: (A) kain nilon berlapis PVC penuh; (B) kain poliester tenun rapat dengan tolak air tembus udara yang berumur 5 kali

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

cuci; (C) kain poliester tenun rapat dengan tolak air tembus udara berstandar tahan cuci 20 kali; (D) kain katun tanpa penyempurnaan. Pilih yang tepat.

Langkah.

1. Syarat: tolak hujan, tembus udara, tahan 20 kali cuci.
2. A kedap tetapi tidak tembus udara → gugur. D tidak menolak air → gugur.
3. B tembus udara dan tolak air, tetapi tahan cuci hanya 5 kali → gugur.
4. C memenuhi ketiganya.

Jawaban: C. Satu syarat yang gagal sudah menggugurkan pilihan; yang paling "canggih" belum tentu yang paling tepat.

Contoh 2 — Menilai klaim kaos olahraga

Soal. Toko olahraga di Surabaya (2027) menjual dua kaos untuk lari jarak jauh. Kaos X dari kapas 100 % yang diiklankan "menyerap keringat paling banyak". Kaos Y dari poliester beralur berkain rajut berpori. Pelari menilai X lebih baik karena menyerap lebih banyak. Apakah penilaian itu tepat?

Langkah.

1. Fungsi yang dibutuhkan: cepat memindahkan keringat dan cepat kering, tetap ringan.
2. Kapas menyerap banyak tetapi **menahan** air sehingga kaos menjadi berat dan lama kering.
3. Poliester beralur **menyalurkan** keringat ke permukaan untuk menguap cepat.
4. Penilaian "menyerap banyak berarti terbaik" tidak sesuai dengan fungsi lari.

Jawaban: penilaian **tidak tepat**; untuk lari jarak jauh, kaos Y lebih sesuai.

Contoh 3 — Pakaian pelindung panas: bawaan serat atau penyempurnaan?

Soal. Dinas pemadam kebakaran di Semarang (2027) memilih dua kain pelindung panas. Kain 1 dibuat dari serat aramid. Kain 2 dibuat dari kapas yang diberi penyempurnaan tahan api. Setelah dicuci 100 kali, uji menunjukkan kain 1 tetap tahan api, sedangkan kain 2 sudah tidak memenuhi syarat. Jelaskan perbedaannya dan pilih kain untuk pemakaian dengan pencucian sering.

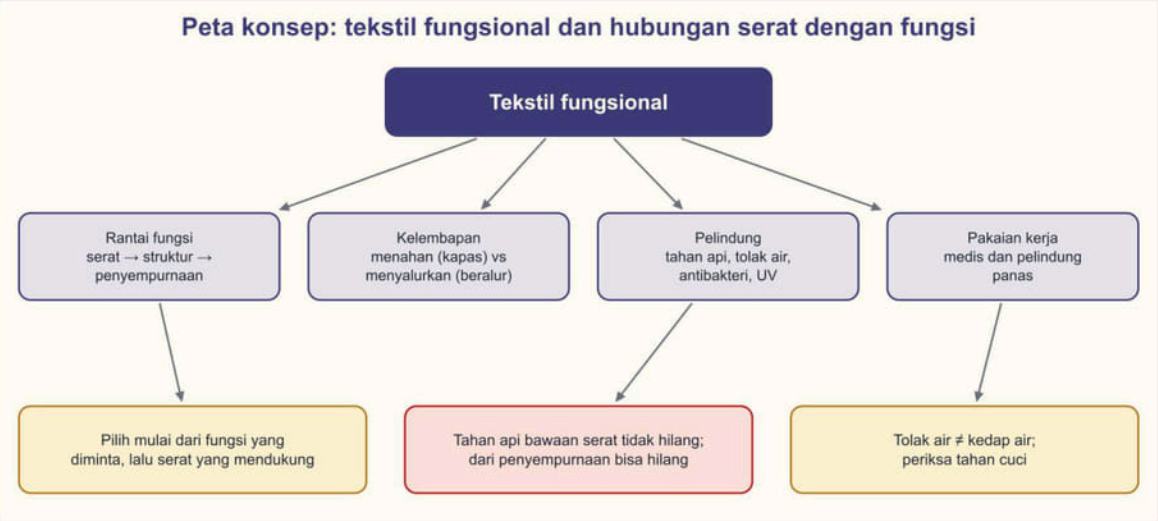
Langkah.

1. Kain 1: sifat tahan api **berasal dari struktur serat** aramid, sehingga bertahan walau dicuci.
2. Kain 2: sifat tahan api **berasal dari penyempurnaan** pada kapas yang mudah terbakar; penyempurnaan dapat berkurang setelah banyak cuci.
3. Untuk pemakaian dengan pencucian sering, pilih yang fungsinya melekat pada seratnya.

Jawaban: kain 1 (aramid). Fungsi bawaan serat lebih tahan cuci daripada fungsi hasil penyempurnaan.

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

❖ PETA KONSEP



Gambar 2.20 Peta konsep tekstil fungsional dan hubungan serat dengan fungsi. 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 tekstil fungsional:

1. **Daftar semua syarat pemakai**, termasuk syarat tersirat (tahan cuci, tidak meleleh, tembus udara).
2. **Saring serat** menurut sifat dasar; satu syarat yang gagal menggugurkan.
3. **Tentukan struktur** (rajut atau tenun, rapat atau berpori).
4. **Periksa asal fungsi:** dari serat (tahan lama) atau dari penyempurnaan (bisa hilang).
5. **Periksa semua pilihan** pada soal pilihan ganda kompleks dan Benar/Salah satu per satu.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Serat penyerap dipilih untuk kaos lari** karena "menyerap banyak" dianggap baik.
- **Lapisan PVC dianggap menolak air sekaligus tembus udara.** PVC menutup pori sehingga tidak tembus udara.
- **Tahan api penyempurnaan dianggap sama dengan bawaan serat**, padahal bisa hilang karena cuci.
- **Wol dipilih karena sulit menyala** tanpa memperhatikan bobot saat basah dan tahan cuci.
- **Serat sintetis biasa dipilih untuk pelindung panas** padahal meleleh dan menempel di kulit.
- **Hanya satu syarat dicek.** Pilihan yang unggul di satu syarat tetapi gagal di syarat lain tetap salah.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut membahas pakaian pelindung panas untuk dinas pemadam kebakaran dengan syarat tidak meleleh, tidak terus menyala, dan sifatnya tidak hilang setelah dicuci lebih dari 100 kali. Tentukan dulu asal fungsi (serat atau penyempurnaan) pada tiap pilihan. Gunakan bagian 3 di atas.

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

►. Dinas pemadam kebakaran sebuah kota (2027) memesan pakaian pelindung panas. Syaratnya: kain tidak meleleh dan tidak terus menyala bila terkena api, sifat tahan apinya tidak hilang walaupun dicuci lebih dari 100 kali, dan kain tetap kuat ketika basah oleh air semprotan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bahan yang paling tepat adalah ....

A. Kain serat aramid yang sifat tahan apinya berasal dari seratnya sendiri
B. Kain kapas tebal dengan penyempurnaan tahan api jenis tidak tahan cuci
C. Kain poliester tebal karena kuat dan tidak banyak menyerap air semprotan
D. Kain nilon ripstop berlapis bahan tolak air agar tidak mudah terbakar
E. Kain wol tebal karena wol sukar menyala dan cenderung padam sendiri

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Serat tahan api inheren (misalnya aramid) tidak meleleh dan sifat tahan apinya berasal dari struktur seratnya, sehingga tidak hilang karena pencucian. Penyempurnaan tahan api pada kapas bisa luntur, sedangkan poliester dan nilon meleleh.

Langkah:
1. Tidak meleleh → poliester dan nilon gugur.
2. Tahan 100 kali cuci → penyempurnaan tidak tahan cuci gugur.
3. Kuat saat basah → wol gugur (wol melemah saat basah).

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✓ Memenuhi ketiga syarat.
- **B.** ✗ Penyempurnaan jenis tidak tahan cuci hilang setelah beberapa kali dicuci.
- **C.** ✗ Poliester meleleh saat terkena api dan dapat menempel di kulit.
- **D.** ✗ Nilon juga meleleh; lapisan tolak air tidak membuat kain tahan api.
- **E.** ✗ Jebakan: wol memang sukar menyala, tetapi kekuatannya turun saat basah dan menjadi berat oleh air.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, daftar dulu semua syarat pemakai, lalu saring pilihan satu per satu.

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

1. Klub lari sekolah (2027) memesan kaos lomba yang akan dipakai di cuaca panas dan lembap. Syarat dari pelatih: kaos cepat memindahkan keringat dari kulit dan cepat kering, tetap ringan walaupun atlet berkeringat banyak, tidak cepat berbau, serta nyaman untuk gerakan lengan yang luas. Konveksi menawarkan beberapa pilihan bahan dan penyempurnaan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan yang sesuai dengan syarat pelatih adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Poliester mikro berpenampang kanal agar keringat merambat ke permukaan luar kain.
☐ B. Kain rajut berpori (mesh) agar udara mengalir dan kain mudah mulur mengikuti gerak.
☐ C. Kain 100% kapas yang tebal karena kapas dapat menyerap keringat dalam jumlah besar.
☐ D. Penyempurnaan antibakteri untuk menghambat bakteri yang menimbulkan bau keringat.
☐ E. Kain tenun rapat berlapis tolak air agar keringat tidak meresap ke dalam kain.

2. Sebuah klinik (2027) memesan baju kerja perawat yang dipakai seharian di ruang ber-AC, sering terkena percikan cairan seperti obat dan darah, serta dicuci dengan air 70 °C setiap hari. Syaratnya: cairan tidak langsung meresap sampai ke kulit, baju tetap tembus udara, bakteri tidak mudah berkembang, dan semua sifat itu bertahan setelah pencucian harian.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan kain yang paling tepat adalah ....

A. Kain kapas tanpa penyempurnaan agar nyaman dan menyerap keringat
B. Kain poliester berlapis PVC agar seluruh cairan tertahan di permukaan
C. Kain nilon tipis dengan antibakteri yang disemprotkan setelah dijahit
D. Kain poliester/kapas dengan tolak cairan semprot jenis tidak tahan cuci
E. Kain poliester/kapas dengan tolak cairan dan antibakteri tahan cuci

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 mengapa kain tolak air tembus udara dan kain kedap air berlapis PVC cocok untuk kebutuhan yang berbeda?
- Mengapa tahan api bawaan serat lebih aman untuk pakaian yang sering dicuci daripada tahan api hasil penyempurnaan?
- **Yang harus kuingat:** fungsi = serat + struktur + penyempurnaan; kapas menahan keringat, serat beralur menyalurkannya; tahan api bawaan serat tidak hilang karena cuci; tolak air tembus udara, kedap air tidak; pilihan terbaik memenuhi semua syarat termasuk tahan cuci.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-2.4

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Kuis Akhir Bab 2

SMKTT-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-smktt&node=SMKTT-KB2

1. Sebuah rumah batik di Solo (2027) membuat 30 sampai 50 meter per motif, mengganti motif tiap minggu, dan satu motif memuat 12 warna dengan gradasi halus. Pabrik kain seragam di kota itu mencetak satu motif dua warna sebanyak 20.000 meter. Seorang konsultan membandingkan cetak digital dengan cetak kasa.
(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. Cetak digital cocok untuk pesanan kecil dengan motif yang sering berganti.
☐ B. Cetak kasa selalu lebih murah untuk berapa pun jumlah pesanannya.
☐ C. Motif 12 warna dengan gradasi halus lebih mudah dicetak dengan cetak digital.
☐ D. Tinta dispersi cocok dicetak pada kain kapas karena kapas menyerap tinta.
☐ E. Cetak kasa hemat untuk satu motif dua warna sebanyak 20.000 meter karena biaya kasa terbagi banyak meter.

2. Kelompok tenun di Majalaya (2027) memamerkan tiga alat kepada siswa: alat tenun gedog, ATBM, dan ATM. Pemandu meminta siswa mengurutkannya dari yang tegangan lusinya paling bergantung pada tubuh penenun sampai yang seluruh geraknya digerakkan motor listrik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan yang paling tepat adalah ....

A. Gedog → ATBM → ATM
B. ATBM → gedog → ATM
C. ATM → ATBM → gedog
D. Gedog → ATM → ATBM
E. ATBM → ATM → gedog

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

3. Pameran kain di Yogyakarta (2027) menampilkan tiga kain. Kain X: motif dibuat dengan mengoles malam memakai canting, kain dicelup, lalu malam dilorod. Kain Y: sebagian benang diikat sebelum dicelup, kemudian ditenun hingga motif muncul. Kain Z: motif dibuat dengan menambah pakan benang emas di antara lusi saat ditenun.
(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. Kain X adalah batik tulis karena motifnya dibentuk oleh perintang warna berupa malam.
☐ B. Kain Y adalah songket karena benangnya diikat sebelum dicelup dan ditenun menjadi kain.
☐ C. Kain Y adalah tenun ikat karena bagian benang yang terikat tidak menyerap warna.
☐ D. Kain Z adalah songket karena motifnya dibuat dari pakan tambahan di antara lusi.
☐ E. Kain X dapat disebut tenun ikat karena kain itu melalui proses pencelupan warna.

4. Seorang pembeli bertanya kepada perajin di Tuban (2027) mengapa tenun gedog masih dibuat padahal ATM jauh lebih cepat dan menghasilkan kain lebih lebar. Siswa PKL yang ikut diminta memilih jawaban yang paling tepat berdasarkan sejarah perkembangan teknologi tekstil.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jawaban yang paling tepat adalah ....

A. Gedog lebih cepat daripada ATM sehingga lebih menguntungkan perajin
B. ATM tidak mampu menenun kain bermotif sehingga gedog tetap diperlukan
C. Gedog menghasilkan kain yang lebih lebar daripada kain hasil ATM
D. Gedog bernilai budaya dan unik sehingga tetap hidup berdampingan dengan mesin
E. Pemerintah melarang pemakaian ATM di daerah penghasil tenun tradisional manapun

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

5. Pabrik tenun di Pekalongan (2027) mendapati lusi sering putus pada bagian benang yang tebal dan pada simpul besar. Bagian persiapan memeriksa kelos otomatis yang memiliki pembersih benang elektronik dan penyambung udara, sedangkan mesin tenun telah memiliki penghenti lusi.
(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. Pembersih benang memotong bagian benang yang terlalu tebal atau terlalu tipis.
☐ B. Penyambung udara menghilangkan bagian benang yang tebal ketika benang digulung ulang di kelos.
☐ C. Pembersih benang dan penyambung udara saling melengkapi: yang satu memotong, yang lain menyambung.
☐ D. Penghenti lusi pada mesin tenun mencegah lusi putus sehingga cacat tidak pernah terjadi.
☐ E. Bagian tebal dan simpul besar pada benang dapat memutuskan lusi di mesin tenun cepat.

6. Sebuah merek pakaian di Jakarta (2027) memasarkan kaos berlabel "100% ramah lingkungan, dari bahan daur ulang". Siswa diminta menilai pernyataan tentang ekonomi sirkular dan klaim tersebut.
(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
Pada ekonomi sirkular, bahan terus berputar lewat pemakaian lama, perbaikan, pengumpulan, dan pengolahan ulang.	○	○
Produk daur ulang pasti lebih ramah lingkungan daripada produk awet yang dapat diperbaiki.	○	○
Klaim ramah lingkungan perlu dinilai dari apa yang berubah, apa yang tetap, dan adakah bukti.	○	○

7. Pabrik tenun di Kudus (2027) memiliki 48 mesin tenun. Semula satu operator menjaga 4 mesin. Setelah semua mesin dipasangi penghenti otomatis, satu operator dapat menjaga 8 mesin. Pimpinan ingin mengetahui jumlah operator yang dapat dihemat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah operator yang dapat dihemat adalah ....

A. 4 operator
B. 6 operator
C. 12 operator
D. 8 operator
E. 24 operator

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

8. Buku sejarah tekstil yang dipakai di sebuah SMK di Bandung (2027) menjelaskan munculnya serat buatan sejak akhir abad ke-19, yaitu viskosa, nilon, dan poliester. *(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
Viskosa dibuat dari selulosa kayu yang dilarutkan lalu dipintal kembali menjadi serat.	○	○
Nilon termasuk serat alam yang dipanen dari tumbuhan tertentu.	○	○
Serat buatan memindahkan sumber bahan dari ladang dan peternakan ke pabrik, dan sifatnya dapat dirancang.	○	○

9. Toko kain di Pekalongan (2027) menjual kain berlabel "batik cap" dengan harga sangat murah. Motifnya berulang rapi dan seragam. Penjual mengakui motif itu dicetak mesin sablon di atas kain, tanpa malam dan tanpa proses pelorodan. Siswa PKL diminta menilai label tersebut.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penilaian yang paling tepat adalah ....

A. Kain itu batik cap karena motifnya berulang rapi dan seragam
B. Kain itu batik tulis karena motifnya tampak halus dan teliti
C. Kain itu tekstil bermotif batik karena tidak memakai perintang malam
D. Kain itu tenun ikat karena benangnya tampak berbeda-beda warna
E. Kain itu songket karena sebagian motifnya terlihat menonjol di permukaan

10. Pabrik di Majalaya (2027) menerima pesanan 20.000 meter kain 100% poliester filamen. Pabrik tidak memiliki kompresor udara bertekanan besar, tetapi air bersih melimpah dan unit pengering tersedia. Kepala produksi memilih mesin tenun tanpa teropong yang paling sesuai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan yang paling tepat adalah ....

A. Jet air, karena filamen poliester tidak menyerap air dan mesin ini sangat cepat
B. Jet udara, karena benang dapat didorong semburan udara pada kecepatan tinggi
C. Rapier, karena batang penjepit membawa pakan dan cocok untuk banyak jenis benang
D. Proyektil, karena peluncur membawa pakan dan cocok untuk kain lebar atau berat
E. Mesin berteropong, karena teropong membawa pakan dan mesinnya sederhana

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

11. Pabrik terpal di Surabaya (2027) menerima pesanan kain kapas lebar 3 meter yang berat, dengan tepi kain harus baik. Kompresor udara pabrik terbatas. Bagian teknik menyiapkan perbandingan berikut.

Mesin	Kecepatan	Utilitas khusus	Cocok untuk
Rapier	sedang	listrik biasa	banyak jenis benang, motif sering berganti
Proyektil	sedang–tinggi	listrik biasa	kain lebar atau berat, tepi baik
Jet udara	tinggi	kompresor besar	berbagai benang, pesanan besar
Jet air	sangat tinggi	air bersih, pengering	filamen sintetis tidak menyerap air

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

A. Rapier, karena pesanan memerlukan banyak jenis benang
B. Jet udara, karena pesanan besar harus dikerjakan cepat
C. Jet air, karena mesin ini paling cepat pada tabel
D. Proyektil, karena sesuai kain lebar dan berat dengan tepi baik
E. Jet udara, asalkan pabrik membeli kompresor tambahan terlebih dahulu

12. Sebuah UMKM konveksi di Bandung (2027) menjual kaos olahraga dari serat poliester hasil daur ulang botol minuman bekas. Pelanggan bertanya sifat apa pada kaos itu yang tidak berubah dibanding kaos poliester biasa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jawaban yang paling tepat adalah ....

A. Kaos itu menyerap keringat dengan baik seperti halnya kapas
B. Kaos itu lebih lembut di kulit karena asalnya dari botol bekas
C. Kaos itu tidak meleleh walaupun kena setrika dengan suhu sangat panas
D. Kaos itu dicelup dengan zat warna reaktif seperti yang dipakai pada kain kapas
E. Kaos itu tetap tidak menyerap air dan dicelup dengan zat warna dispersi

13. Pada kain jadi di sebuah pabrik di Majalaya (2027) ditemukan cacat pakan hilang sepanjang 30 cm, padahal mesin tenunnya memiliki sensor pakan otomatis dan tidak berhenti saat cacat itu terbentuk. Kepala regu mencari tindakan perbaikan yang paling langsung.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Menaikkan tegangan lusi agar pakan yang hilang tertahan di tempatnya
B. Menambah kanji pada lusi agar pakan yang hilang tidak terbentuk lagi
C. Memeriksa dan membersihkan sensor pakan di ujung mulut lusi
D. Mengganti kelos benang pakan karena benang pakan pasti sudah rusak
E. Memasang pembersih benang elektronik di dekat mesin tenun itu

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

14. Perajin tenun di Demak (2027) ingin membuat kain cokelat dari limbah kulit kayu mangrove dan sabut kelapa. Penilaian awal ditunjukkan pada tabel.

Kriteria	Hasil penilaian awal
Kebutuhan pasar	20 pembeli bersedia memesan
Mutu warna	luntur sedang setelah cuci pertama
Ketersediaan bahan	hanya tersedia 4 bulan dalam setahun
Dampak lingkungan	limbah cair sedikit, dikelola

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

A. Langsung berproduksi besar karena kainnya ramah lingkungan dan pembelinya sudah ada
B. Memperbaiki ketahanan luntur dan menata pasokan bahan lewat uji coba kecil dahulu
C. Menghentikan gagasan itu sebab pewarna alami selalu luntur dan tidak dapat diperbaiki
D. Menjual dahulu kain itu sebagai kain tahan luntur dan memperbaikinya bila ada keluhan
E. Mengganti seluruh pewarna dengan pewarna sintetis tanpa menimbang kebutuhan pasar

15. Pada mesin tenun di sebuah pabrik di Majalaya (2027), tiap helai lusi dilalui lempeng kecil yang tergantung selama lusi tegang. Ketika sebuah lusi putus, lempeng itu jatuh, menutup kontak listrik, dan mesin berhenti dengan sendirinya. Siswa diminta menyebut nama alat tersebut.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alat yang dimaksud adalah ....

A. Pembersih benang elektronik
B. Penyambung udara
C. Sensor pakan
D. Teropong
E. Penghenti lusi

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

16. Sebuah usaha cetak digital di Yogyakarta (2027) menerima pesanan kain 100% kapas. Operator mesin harus memilih jenis tinta yang cocok agar warnanya tidak luntur saat dicuci.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jenis tinta yang paling tepat adalah ....

A. Tinta reaktif
B. Tinta dispersi
C. Tinta asam
D. Tinta cat minyak
E. Tinta spidol

17. Di Inggris abad ke-18, penenun menenun jauh lebih cepat setelah memakai kelos terbang. Akibatnya, tukang pintal tidak lagi sanggup memasok benang. Guru sejarah di sebuah SMK (2027) meminta siswa memilih penemuan berikutnya yang paling langsung mengatasi hambatan baru itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penemuan yang paling tepat adalah ....

A. Mesin Jacquard yang mengatur motif besar dengan kartu berlubang otomatis
B. Mesin pintal spinning jenny yang memintal banyak benang sekaligus
C. Serat viskosa yang dibuat dari selulosa kayu yang dilarutkan
D. Alat tenun gedog yang tegangan lusinya diatur oleh tubuh penenun
E. Cetak digital yang mencetak motif langsung ke permukaan kain

18. Perusahaan pemasok seragam di Cilegon (2027) menyiapkan pakaian untuk pekerja kilang yang harus tahan api, tahan cuci, dan tidak meleleh menempel di kulit. Tim pengadaan membandingkan beberapa jenis kain.
(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. Sifat tahan api pada aramid melekat pada serat sehingga tidak hilang karena dicuci.
☐ B. Kain kapas yang diberi penghambat api tetap tahan api berapa pun kali kain itu dicuci ulang.
☐ C. Poliester dan nilon meleleh bila kena panas tinggi sehingga kurang cocok untuk pakaian pelindung.
☐ D. Wol yang sulit menyala pasti cocok untuk semua syarat pekerja kilang dan pemadam api.
☐ E. Spesifikasi kain tahan api hasil penyempurnaan harus menyebut jumlah cuci yang ditoleransi.

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

19. Dinas pemadam kebakaran di Medan (2027) menguji tiga kain seragam yang akan dicuci rutin.

Kain	Sifat tahan api	Perilaku saat panas	Setelah 50 kali cuci
P: kapas + penghambat api	dari penyempurnaan	tidak meleleh	efek berkurang sejak cuci ke-30
Q: poliester	tidak ada	meleleh dan menempel	tidak berubah
R: aramid	bawaan serat	tidak meleleh	efek tetap

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

A. Kain P, karena kapas nyaman dan penghambat api sudah cukup untuk semua pencucian
B. Kain Q, karena tidak berubah setelah 50 kali cuci dan harganya paling murah
C. Kain P dan Q dicampur, karena kelemahan yang satu menutup kelemahan lainnya
D. Kain P, karena efeknya hanya berkurang sedikit sehingga masih aman dipakai
E. Kain R, karena sifat tahan apinya bawaan serat, tidak meleleh, dan tahan cuci

20. Koperasi nelayan di Indramayu (2027) memesan baju kerja untuk dipakai di bawah terik matahari berjam-jam. Pemasok menjelaskan sifat pelindung sinar ultraviolet (UV) dan antibakteri pada tekstil fungsional.
(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. Kain bertenunan rapat dan berwarna gelap umumnya menahan lebih banyak sinar UV.
☐ B. Kemampuan antibakteri berasal dari zat antimikroba sehingga ketahanan cucinya perlu diuji.
☐ C. Penyempurnaan antibakteri menghilangkan semua bakteri dari kulit pemakai untuk selamanya.
☐ D. Kain renggang berwarna terang adalah yang paling baik menahan sinar UV.
☐ E. Nilai UPF dipakai untuk menyatakan kemampuan kain melindungi dari sinar UV.

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

21. Dalam kunjungan industri di Bekasi (2027), siswa melihat produk tekstil yang bukan pakaian: lembaran penahan erosi di tebing, penyaring udara, dan kasa medis. Pemandu menjelaskan tekstil teknis.
(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
Geotekstil dipakai untuk memperkuat tanah dan menahan erosi pada jalan atau tanggul.	○	○
Tekstil teknis hanya berupa pakaian jadi untuk pekerja industri.	○	○
Pada tekstil teknis, kebutuhan fungsi menentukan pilihan serat, struktur, dan penyempurnaan.	○	○

22. Perusahaan perkebunan di Bogor (2027) memesan jaket lapangan yang harus menolak hujan ringan, tetap tembus udara agar nyaman dipakai berjalan, dan masih menolak air setelah dicuci 20 kali. Tersedia beberapa kain.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kain yang paling tepat adalah ....

A. Kain berlapis PVC penuh yang menutup seluruh pori
B. Kain kapas tebal tanpa penyempurnaan apa pun
C. Kain tipis tolak air yang efeknya hilang setelah 3 kali cuci
D. Kain tolak air tembus udara yang tahan 20 kali cuci
E. Terpal kedap air yang dilapisi poliuretan sangat tebal

23. Klub lari di Semarang (2027) memesan kaos latih yang harus ringan, cepat kering, dan tidak menempel di kulit walau atlet berkeringat banyak. Pemasok menawarkan beberapa bahan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bahan yang paling tepat adalah ....

A. Kapas tebal yang menyerap dan menahan keringat di dalam seratnya
B. Wol tebal yang menjaga kehangatan tubuh saat berolahraga
C. Poliester berpenampang beralur dalam rajut berpori
D. Kain berlapis PVC kedap air yang menutup seluruh pori
E. Kain aramid tahan api yang kaku dan sangat tebal

24. Rumah sakit di Malang (2027) memesan baju kerja perawat yang dipakai seharian di ruang ber-AC, sering terkena percikan cairan, dan dicuci setiap hari dengan air panas 70 °C. Bagian pengadaan menyusun syarat: kuat dan tahan cuci panas, menolak percikan cairan, tembus udara, dan antibakteri yang tahan cuci.
(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. Campuran poliester dan kapas yang ditenun cocok karena kuat serta tahan cuci berulang.
☐ B. Kain berlapis PVC cocok karena menolak cairan dan nyaman dipakai berjam-jam.
☐ C. Kapas murni cocok karena menyerap percikan cairan dengan cepat.
☐ D. Penyempurnaan tolak cairan harus dipilih yang masih bekerja setelah pencucian panas harian.
☐ E. Fungsi antibakteri perlu diuji ketahanan cucinya karena berasal dari penyempurnaan.

25. Toko perlengkapan olahraga di Surabaya (2027) menjual handuk atlet dan kaos lari. Penjaga toko menjelaskan kepada pelanggan bagaimana memilih bahan untuk tiap produk berdasarkan serat, struktur kain, dan penyempurnaan.
(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. Untuk handuk, daya serap tinggi adalah syarat sehingga kapas cocok.
☐ B. Untuk kaos lari berat, kain yang menahan banyak air lebih baik karena menyerap keringat.
☐ C. Serat yang menyalurkan keringat dalam kain rajut berpori mempercepat kering.
☐ D. Fungsi yang berasal dari serat lebih cepat hilang daripada fungsi hasil penyempurnaan.
☐ E. Memilih bahan harus menimbang serat, struktur kain, dan penyempurnaan secara bersama.

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 2.1 · Perkembangan sejarah tekstil	2, 3, 4, 8, 9, 17	___ / 6	Ulangi hlm. 62
Sub bab 2.2 · Mekanisasi dan otomatisasi teknologi produksi tekstil	5, 7, 10, 11, 13, 15	___ / 6	Ulangi hlm. 72
Sub bab 2.3 · Konsep inovasi tekstil	1, 6, 12, 14, 16	___ / 5	Ulangi hlm. 84
Sub bab 2.4 · Tekstil fungsional dan hubungan serat dengan fungsi	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	___ / 8	Ulangi hlm. 95

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 3 · Pengetahuan Teknologi Tekstil

SMKTT-B3

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan dan menghitung tahap pemintalan serat buatan dan serat stapel
- menjelaskan persiapan benang, pertenunan, dan perajutan serta menelusuri penyebab cacat
- memilih zat warna, menghitung resep celup, dan menjelaskan pencapan
- menilai pengaruh penyempurnaan khusus terhadap kualitas tekstil

Peta bab

Sub bab	Judul
3.1	Pemintalan serat buatan: polimerisasi dan spinning
3.2	Pemintalan serat stapel
3.3	Persiapan benang untuk pembuatan kain
3.4	Proses pertenunan
3.5	Proses perajutan
3.6	Proses pencelupan dan pencapan
3.7	Penyempurnaan khusus dan pengaruhnya terhadap kualitas tekstil

Bab 3 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-B3

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

Sub bab 3.1 · Pemintalan serat buatan: polimerisasi dan spinning

SMKTT-3.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menjelaskan dan menganalisis tahapan pemintalan**, dengan batasan "pemintalan serat buatan (**polimerisasi dan spinning**)". Soal tidak meminta rumus kimia polimer. Soal menceritakan pabrik filamen poliester atau nilon, lalu meminta kamu **menghitung ukuran benang** (denier, denier per filamen, denier setelah ditarik) atau **menjelaskan akibat sebuah penyetelan** (jumlah lubang spinneret, rasio tarik, panjang potong stapel).

Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah. Hitungannya sederhana, tetapi **arah rumusnya mudah terbalik** (dibagi atau dikali). Karena itu sub bab ini menurunkan rumus dari alasan fisiknya, supaya kamu tidak perlu menghafal arahnya.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan alur monomer → polimerisasi → polimer → pemintalan → filamen;
- membedakan pemintalan leleh, basah, dan kering beserta contoh seratnya;
- menjelaskan fungsi spinneret, pendinginan, dan penarikan;
- menghitung denier, denier per filamen, dan denier setelah ditarik dari rasio tarik;
- menjelaskan mengapa serat buatan dipotong menjadi stapel dengan panjang dan kehalusan tertentu.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Serat alam tumbuh di ladang atau diambil dari hewan. **Serat buatan dibuat di pabrik.** Karena dibuat, ukuran, kekuatan, dan bentuknya dapat **dirancang** sebelum benang pertama keluar dari mesin. Pembuatan serat buatan memiliki dua tahap besar: **polimerisasi** (membuat bahan dasarnya) dan **pemintalan** atau *spinning* (mengubah bahan dasar menjadi serat).

1. Dari monomer ke polimer: polimerisasi

Semua serat tersusun dari molekul yang sangat panjang yang disebut **polimer**. Polimer terbentuk dari molekul kecil yang disebut **monomer** yang disambung berantai, seperti mata rantai yang disambung menjadi kalung panjang. Proses menyambung itu disebut **polimerisasi**.

- **Poliester (PET)** dibuat dari **etilen glikol** dan **asam tereftalat** (atau turunannya). Hasilnya polimer yang sama dengan plastik botol minuman, hanya dengan perlakuan berbeda.
- **Nilon** dibuat dari bahan kimia yang menghasilkan ikatan jenis amida, sehingga molekulnya kuat dan elastis.
- **Akrilik** dibuat dari **akrilonitril**; seratnya terasa hangat dan lembut seperti wol.

Kamu tidak perlu menghafal nama bahan kimianya. Yang penting kamu pahami dua hal: (1)

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

polimerisasi terjadi **sebelum** pemintalan dan menghasilkan **polimer** (cair kental atau pelet berupa butiran); (2) **jenis polimer menentukan sifat serat**, misalnya menyerap air atau tidak, meleleh atau tidak, dan dicelup dengan zat warna apa.

2. Pemintalan serat buatan: memaksa polimer melewati lubang halus

Pada **pemintalan serat buatan** (spinning), polimer dalam keadaan cair didorong melewati lubang-lubang halus pada pelat yang disebut **spinneret**, mirip cara kita memeras adonan melalui cetakan bermacam lubang. Dari tiap lubang keluar satu untaian cair yang kemudian **dipadatkan** menjadi serat panjang yang kontinu bernama **filamen**.

Prinsip yang perlu kamu ingat: **satu lubang spinneret menghasilkan satu filamen**. Spinneret dengan 36 lubang menghasilkan benang dengan 36 filamen. Dengan jumlah polimer yang sama dibagi ke lebih banyak lubang, tiap filamen menjadi lebih halus; dibagi ke lebih sedikit lubang, tiap filamen lebih kasar.

Cara memadatkannya berbeda-beda, dan inilah dasar tiga jenis pemintalan (Gambar 3.1).

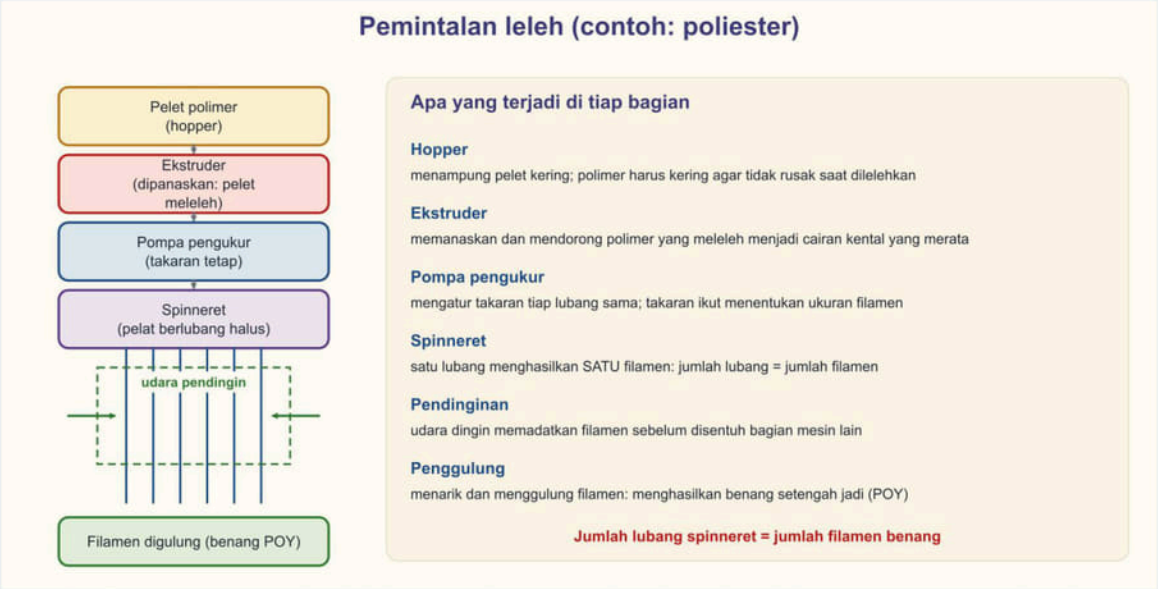


Gambar 3.1 Dari monomer ke polimer dan tiga cara pemintalan serat buatan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

3. Pemintalan leleh

Untuk polimer yang dapat dilelehkan tanpa rusak, yaitu **poliester, nilon, dan polipropilena**, dipakai **pemintalan leleh**. Gambar 3.2 menunjukkan bagian-bagiannya.



Gambar 3.2 Skema pemintalan leleh serat poliester. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pelet polimer yang kering dimasukkan ke **hopper**, dipanaskan dan didorong di **ekstruder** hingga meleleh menjadi cairan kental yang merata, lalu **pompa pengukur** mengalirkan takaran yang sama ke tiap lubang **spinneret**. Untaian cair yang keluar melewati ruang **udara pendingin** yang memadatkannya menjadi filamen, kemudian digulung. Hasil gulungan ini disebut **benang setengah jadi** (POY) yang masih perlu ditarik.

Keuntungan pemintalan leleh: sederhana (tanpa pelarut) dan cepat. Syaratnya: polimernya harus **kering** sebelum dilelehkan, karena air membuat polimer rusak pada suhu tinggi.

4. Pemintalan basah dan kering

Polimer yang **rusak bila dilelehkan** atau tidak dapat meleleh (misalnya selulosa untuk viskosa) harus **dilarutkan** lebih dulu dalam pelarut. Ada dua cara memadatkan larutan itu (Gambar 3.3).

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



Gambar 3.3 Skema pemintalan basah dan pemintalan kering. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Pemintalan basah:** larutan dipaksa keluar dari spinneret **ke dalam bak berisi cairan pengendap**. Di dalam cairan itu polimer memadat menjadi filamen. Filamen lalu dicuci dan dikeringkan. Contohnya **viskosa** (bak berisi asam) dan sebagian serat akrilik.
- **Pemintalan kering:** larutan keluar ke dalam **ruang udara hangat**; **pelarut menguap** dan filamen memadat. Contohnya **asetat** (pelarut aseton) dan sebagian serat akrilik.

Pegang satu pembeda: pada cara leleh, polimer **dilelehkan** (tanpa pelarut); pada cara basah dan kering, polimer **dilarutkan** dalam pelarut. Pada cara basah pemadatan terjadi **dalam cairan**; pada cara kering, **dalam udara** karena pelarut menguap.

5. Penarikan: membuat benang lebih halus dan lebih kuat

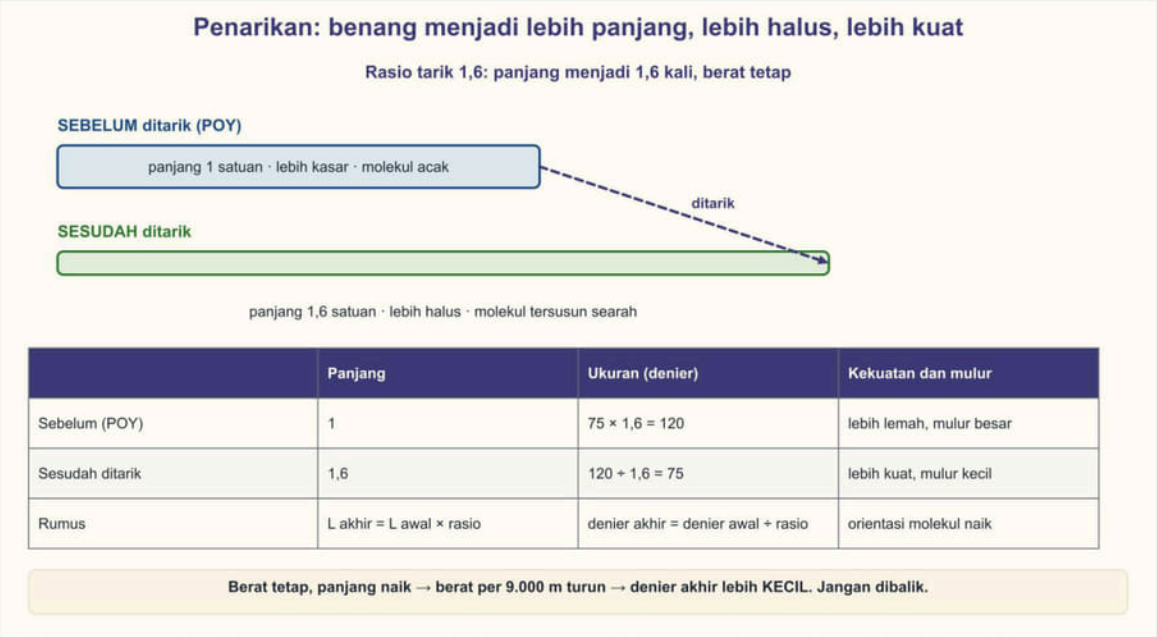
Filamen yang baru dipintal masih memiliki molekul yang tersusun acak, sehingga relatif lemah dan sangat mulur. **Penarikan** (*drawing*) menarik filamen sampai beberapa kali panjang semula. Saat ditarik, molekul panjang ikut **meluruskan dan tersusun searah panjang serat**, sehingga serat menjadi **lebih kuat dan lebih sedikit mulur**.

Perubahan ukuran mengikuti alasan fisik sederhana. Penarikan **memanjangkan** benang, tetapi **jumlah bahan tidak bertambah**, sehingga **berat benang tetap**. Denier adalah berat (gram) untuk setiap **9.000 meter** benang. Bila panjang menjadi 1,6 kali sedangkan beratnya tetap, maka berat tiap 9.000 meter menjadi **lebih kecil**:

> denier akhir = denier awal ÷ rasio tarik

Gambar 3.4 meringkas perubahan itu dengan angka.

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



	Panjang	Ukuran (denier)	Kekuatan dan mulur
Sebelum (POY)	1	75 × 1,6 = 120	lebih lemah, mulur besar
Sesudah ditarik	1,6	120 ÷ 1,6 = 75	lebih kuat, mulur kecil
Rumus	L akhir = L awal × rasio	denier akhir = denier awal ÷ rasio	orientasi molekul naik

Gambar 3.4 Penarikan benang: panjang naik, denier turun, kekuatan naik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Contoh: POY 120 denier ditarik dengan rasio 1,6. Denier akhir = 120 ÷ 1,6 = **75 denier**. Sebaliknya, bila kamu ingin benang akhir 75 denier dari penarikan 1,6, maka POY yang harus dipintal adalah 75 × 1,6 = **120 denier**: POY harus *lebih kasar* daripada benang akhir karena akan menjadi lebih halus saat ditarik. Kesalahan paling umum adalah membaliknya (75 ÷ 1,6 ≈ 46,9) padahal itu justru membuat benang akhir lebih halus dari yang diminta.

6. Denier, jumlah filamen, dan ukuran tiap filamen

Denier adalah satuan ukuran benang: **berat dalam gram untuk setiap 9.000 meter**. Makin besar angkanya, makin kasar benangnya. Karena sebuah benang filamen terdiri atas banyak filamen, kita juga menghitung ukuran **tiap filamen**:

> denier per filamen = denier total ÷ jumlah filamen

Benang 100 denier yang terdiri atas 34 filamen memiliki 100 ÷ 34 ≈ **2,9 denier per filamen**. Bila benang total sama (100 denier) tetapi dibuat dari 68 filamen, tiap filamen menjadi 100 ÷ 68 ≈ **1,5 denier**, lebih halus, sehingga kainnya lebih lembut. Itulah sebabnya pabrik menaikkan jumlah lubang spinneret bila ingin kain yang lebih halus.

Untuk menghitung berat benang dari panjang tertentu: **berat (gram) = denier × panjang (meter) ÷ 9.000**. Misalnya benang 75 denier sepanjang 4.500 meter beratnya 75 × 4.500 ÷ 9.000 = **37,5 gram**.

Gambar 3.5 merangkum denier, filamen, stapel, dan jenis benang filamen.

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

Denier, jumlah filamen, dan serat stapel

Denier dan filamen

Denier = berat (gram) tiap 9.000 meter benang.

Makin besar denier, makin KASAR benangnya.

Denier per filamen = denier total ÷ jumlah filamen.

Contoh: 100 denier / 34 filamen → 100 ÷ 34 ≈ 2,9

Jumlah filamen lebih banyak (total sama) → tiap filamen lebih halus, kain lebih lembut.

Dari filamen ke stapel

Tow (berkas filamen) → Dipotong pendek → Serat stapel

Panjang potong disesuaikan serat pasangan (mis. kapas 28–32 mm) dan kehalusan dibuat mendekati kapas (mis. sekitar 1,4 denier) agar campuran rata.

Stapel yang terlalu kasar → benang campuran kaku.

Jenis benang filamen dari pemintalan serat buatan

Singkatan	Arti	Ciri
POY	partially oriented yarn (benang setengah teratur)	hasil pemintalan; masih akan ditarik atau ditekstur
FDY	fully drawn yarn (benang tertarik penuh)	sudah ditarik; halus, licin, siap dipakai
DTY	draw textured yarn (ditarik dan ditekstur)	bergelombang, bervolume, terasa seperti serat stapel

Gambar 3.5 Denier, jumlah filamen, serat stapel, dan jenis benang filamen (POY, FDY, DTY). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

7. Dari filamen ke stapel, dan jenis benang filamen

Filamen dapat dipakai sebagai **benang filamen** (licin dan kontinu) atau **dipotong pendek menjadi serat stapel** agar dapat dipintal seperti kapas. Berkas filamen yang sangat banyak sebelum dipotong disebut **tow**. Dua hal penting pada stapel:

- **Panjang potong** disesuaikan dengan sistem mesin pintal dan serat pasangannya. Untuk dicampur dengan kapas yang panjang seratnya sekitar 28–32 mm, stapel dipotong pada panjang yang sama.
- **Kehalusan** dibuat mendekati serat pasangan (misalnya sekitar 1,4 denier untuk kapas). Stapel yang terlalu kasar (misalnya 3,0 denier) dicampur dengan kapas halus akan membuat benang tidak rata dan kaku.

Benang filamen sendiri memiliki beberapa jenis berdasarkan perlakuannya: **POY** (hasil pemintalan, masih akan ditarik), **FDY** (sudah ditarik penuh, halus dan licin), dan **DTY** (ditarik dan diberi tekstur sehingga bergelombang dan bervolume, terasa seperti serat stapel). Singkatan ini cukup dikenali artinya; yang diuji lebih sering adalah **perhitungan dan alasannya**.

8. Gangguan di spinneret dan cara membacanya

Lubang spinneret sangat halus (lebih tipis dari rambut), sehingga mudah **tersumbat** oleh kotoran atau polimer yang gosong. Bila satu lubang tersumbat, satu filamen **tidak terbentuk**. Padahal pompa pengukur mengalirkan takaran **total** yang tetap, sehingga polimer itu terbagi ke lubang-lubang yang masih terbuka. Akibatnya:

- jumlah filamen benang **berkurang** (misalnya hanya 34 dari 36 yang dirancang);
- denier **total** tetap (takaran pompa tidak berubah);
- denier per filamen menjadi **lebih besar**, karena bahan yang sama dibagi ke lebih sedikit filamen.

Contoh: benang 120 denier dirancang 36 filamen (120 ÷ 36 ≈ 3,33 denier per filamen). Bila QC menghitung hanya 34 filamen pada sebuah posisi, denier per filamen menjadi 120 ÷ 34 ≈ 3,53. Perbedaan itu tampak kecil, tetapi pada kain dapat menimbulkan **garis atau pinggir yang berbeda sifat serapan warna**, dan kain terasa sedikit lebih kasar di jalur benang itu. Karena itu laboratorium menghitung jumlah filamen contoh benang dari tiap posisi mesin. Perhatikan pelajarannya: *denier total tetap sama bukan bukti semua lubang bekerja*; periksa **jumlah filamen**.

9. Mengapa serat buatan, dan apa batasnya

Serat buatan menjawab beberapa kebutuhan yang tidak dapat dipenuhi serat alam saja.

- **Pasokan tidak bergantung musim.** Pabrik dapat membuat serat sepanjang tahun dengan ukuran yang seragam.
- **Sifat dapat dirancang.** Ukuran filamen, penampang, kekuatan, dan tingkat penarikan dapat diatur sesuai kebutuhan (misalnya serat halus untuk pakaian dalam, serat kuat untuk tali).
- **Dapat dikombinasikan.** Stapel buatan dapat dicampur dengan kapas (misalnya poliester/kapas) untuk menggabungkan kekuatan dengan kenyamanan.

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

Batasnya juga perlu dipahami. Serat sintetis umumnya **tidak menyerap air**, sehingga kurang nyaman bila dipakai langsung di kulit pada cuaca lembap tanpa rancangan khusus; ia juga **meleleh bila terkena panas tinggi**; dan pembuatannya memerlukan energi dan bahan kimia. Karena itu pemilihan serat harus selalu mempertimbangkan fungsi akhir, seperti yang kamu bahas di sub bab 2.4 dan akan kamu bahas lagi pada identifikasi serat di Bab 4.

10. Benang tekstur: memberi volume pada benang filamen

Benang filamen yang licin, lurus, dan sejajar terasa seperti plastik tipis: kilap, dingin, dan kurang hangat. Untuk membuatnya lebih mirip serat stapel, benang POY **ditarik sekaligus diberi tekstur** (menjadi DTY): benang dipuntir sementara dipanaskan lalu dipuntir balik sehingga filamen **bergelombang dan saling bercelah**. Hasilnya benang yang bervolume, lebih hangat, dan lebih lentur. Benang tekstur ini sangat banyak dipakai untuk kaos olahraga, kain rajut, dan pakaian sehari-hari dari poliester. Jadi, benang filamen tidak harus berwujud licin dan tipis; perlakuan sesudah pemintalan dapat mengubah tampilan dan rasanya.

11. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Serat buatan: **polimerisasi** (monomer → polimer) lalu **pemintalan** melalui **spinneret**; satu lubang = satu filamen.
- **Leleh** (poliester, nilon, polipropilena): dilelehkan lalu didinginkan; **basah** (viskosa): dilarutkan lalu dipadatkan dalam cairan; **kering** (asetat): dilarutkan lalu pelarut menguap.
- **Penarikan:** panjang naik, **denier turun**, kuat naik. **Denier akhir = denier awal ÷ rasio tarik.**
- **Denier per filamen = denier total ÷ jumlah filamen. Berat = denier × panjang ÷ 9.000.**
- Stapel dipotong dengan panjang dan kehalusan menyerupai serat pasangannya.

Gambar 3.6 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

NEXT LEVEL STUDY

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Denier akhir dan denier per filamen setelah penarikan

Soal. Pabrik filamen poliester di Karawang (2027) memintal POY 120 denier dengan spinneret 36 lubang. POY ditarik dengan rasio 1,6. Hitung (a) denier akhir benang dan (b) denier per filamen benang akhir.

Langkah.

1. Jumlah filamen = jumlah lubang = **36** (satu lubang, satu filamen).
2. Penarikan memanjangkan benang tetapi berat tetap, jadi denier turun: denier akhir = 120 ÷ 1,6 = **75**.
3. Denier per filamen = denier total ÷ jumlah filamen = 75 ÷ 36 ≈ **2,08**.
4. Cek arah: benang akhir (75) lebih halus daripada POY (120), sesuai harapan.

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

Jawaban: (a) 75 denier; (b) sekitar 2,08 denier per filamen. Kesalahan yang sering terjadi: 120 × 1,6 = 192 (arah terbalik) atau memakai denier POY (120 ÷ 36 = 3,3) untuk menghitung ukuran filamen benang akhir.

Contoh 2 — Merencanakan POY untuk benang akhir tertentu

Soal. Pembeli memesan benang filamen nilon akhir 70 denier dari 24 filamen. Rasio tarik mesin 1,5. Berapa denier POY yang harus dipintal, dan berapa denier per filamen akhirnya?

Langkah.

1. Benang akan menjadi **lebih halus** saat ditarik, jadi POY harus lebih kasar: POY = denier akhir × rasio = 70 × 1,5 = **105 denier**.
2. Denier per filamen akhir = 70 ÷ 24 ≈ **2,9**.
3. Cek: 105 ÷ 1,5 = 70, sesuai.

Jawaban: POY 105 denier; 2,9 denier per filamen. Bila kamu menghitung 70 ÷ 1,5 ≈ 46,7 untuk POY, benang akhirnya hanya sekitar 31 denier, jauh lebih halus daripada pesanan.

Contoh 3 — Pengaruh jumlah lubang spinneret dan berat benang

Soal. Mesin pintal leleh di Cikarang (2027) menghasilkan benang 100 denier. Operator ingin kain yang lebih lembut dan mengganti spinneret dari 34 lubang menjadi 68 lubang, dengan denier total tetap 100. (a) Berapa denier per filamen sebelum dan sesudah? (b) Berapa gram berat benang 3.600 meter?

Langkah.

1. Sebelum: 100 ÷ 34 ≈ **2,9**. Sesudah: 100 ÷ 68 ≈ **1,5**.
2. Filamen lebih halus → kain lebih lembut.
3. Berat 3.600 m = denier × panjang ÷ 9.000 = 100 × 3.600 ÷ 9.000 = **40 gram**.

Jawaban: (a) 2,9 menjadi 1,5 denier per filamen; (b) 40 gram. Perhatikan bahwa denier **total** tidak berubah, hanya ukuran tiap filamennya.

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

❖ PETA KONSEP



Gambar 3.6 Peta konsep pemintalan serat buatan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal pemintalan serat buatan:

1. **Tulis apa yang diminta:** denier akhir, denier per filamen, POY awal, atau berat.
2. **Gunakan alasan fisik untuk arah rumus:** penarikan memanjangkan benang, berat tetap, denier turun. Bila ragu, bayangkan karet yang ditarik: makin panjang, makin tipis.
3. **Hitung jumlah filamen dari jumlah lubang spinneret.**
4. **Cek hasil dengan logika:** benang yang ditarik harus lebih halus daripada POY; filamen lebih banyak berarti tiap filamen lebih halus.
5. **Untuk pilihan jenis pemintalan,** tanyakan apakah polimer dilelehkan (leleh) atau dilarutkan, dan di mana ia dipadatkan (cairan atau udara).

Jebakan khas pada soal ini:

- **Arah rasio tarik terbalik** (75 ÷ 1,6 untuk mencari POY, atau 120 × 1,6 untuk mencari benang akhir).
- **Lubang spinneret yang lebih sedikit dianggap membuat filamen lebih halus**, padahal polimer yang sama dibagi ke lebih sedikit lubang membuat tiap filamen lebih kasar.
- **Denier POY dipakai untuk benang akhir**, atau denier total dibagi jumlah filamen yang salah (misalnya lubang bukan yang terpakai).
- **Stapel dipotong tanpa menyamakan kehalusan** dengan serat pasangan; panjang yang sama belum cukup bila stapel terlalu kasar.
- **Pemintalan basah dan kering tertukar**, atau dikira memakai pelet dilelehkan.

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

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menghitung denier benang akhir dari POY dan rasio tarik. Tulis dulu apa yang berubah dan apa yang tetap pada penarikan, lalu tentukan arah rumus sebelum menghitung. Gunakan bagian 5 di atas.

►. Pabrik filamen poliester (2027) menerima pesanan benang 75 denier yang terdiri atas 36 filamen. Benang dibuat dalam dua tahap: pemintalan leleh menghasilkan benang setengah jadi (POY), lalu benang ditarik dengan rasio tarik 1,6 sehingga filamen memanjang 1,6 kali dan mengecil. Kepala regu meminta Ayu menentukan kehalusan POY yang harus disetel di mesin pemintalan agar benang akhir tepat 75 denier.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kehalusan POY yang harus disetel adalah ....

A. 46,9 denier
B. 57,6 denier
C. 75,0 denier
D. 120,0 denier
E. 192,0 denier

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Denier = berat (gram) per 9.000 m. Bila benang ditarik dengan rasio 1,6, panjangnya menjadi 1,6 kali sedangkan beratnya tetap, sehingga denier akhir = denier awal ÷ rasio tarik.

Langkah:
1. Denier akhir = denier POY ÷ 1,6.
2. Denier POY = 75 × 1,6 = 120 denier.
3. Cek: 120 ÷ 1,6 = 75 denier. ✓

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: 75 ÷ 1,6 = 46,9 adalah arah terbalik; POY harus lebih kasar daripada benang akhir karena akan ditarik.
• **B.** ✗ Salah memakai jumlah filamen: 36 × 1,6 = 57,6; jumlah filamen tidak menentukan denier total.
• **C.** ✗ Jebakan: lupa bahwa benang akan ditarik sehingga mengecil.
• **D.** ✓ POY = 75 × 1,6 = 120 denier; setelah ditarik 1,6 kali menjadi 75 denier.
• **E.** ✗ Jebakan: rasio tarik diterapkan dua kali (120 × 1,6 = 192); benang akhirnya menjadi 120 denier, bukan 75.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tulis dulu jumlah filamen dan apa yang diminta, lalu hitung dan cek hasil dengan logika.

1. Mesin pemintalan leleh poliester (2027) disetel menghasilkan benang 150 denier/48 filamen. Saat QC menghitung filamen benang dari satu posisi, hanya ditemukan 46 filamen.

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

Denier total benang dari posisi itu tetap 150 karena pompa dosis mengalirkan jumlah lelehan polimer yang sama. Posisi lain normal.

(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. Dua lubang spinneret pada posisi itu kemungkinan tersumbat.

☐ B. Denier per filamen pada posisi itu sekitar 3,26, lebih besar daripada posisi normal yang 3,125.

☐ C. Filamen dari posisi itu lebih halus sehingga kainnya terasa lebih lembut.

☐ D. Spinneret posisi itu perlu dibersihkan atau diganti, dan benangnya dipisahkan dari benang standar.

☐ E. Masalah itu dapat diatasi dengan menaikkan rasio tarik agar jumlah filamen kembali menjadi 48.

2. Pabrik pemintalan (2027) akan membuat benang campuran poliester/kapas 65/35 pada lini mesin sistem kapas (blowing–carding–drawing–ring). Kapas yang dipakai memiliki panjang serat 28–32 mm dan kehalusan setara sekitar 1,4 denier. Jarak rol peregang di lini mesin itu hanya dapat disetel untuk serat sepanjang paling banyak 40 mm. Pemasok menawarkan beberapa jenis serat poliester.

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

Serat poliester yang paling tepat dipilih adalah ....

A. Stapel 32 mm dengan kehalusan 3,0 denier

B. Stapel 38 mm dengan kehalusan 1,4 denier

C. Stapel 64 mm dengan kehalusan 1,4 denier

D. Stapel 38 mm dengan kehalusan 6,0 denier

E. Filamen tanpa dipotong, kehalusan 1,4 denier

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

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kalimatmu sendiri, mengapa denier akhir lebih kecil daripada denier POY?
- Bila spinneret diganti dari 34 menjadi 68 lubang dengan denier total tetap, apa yang terjadi pada tiap filamen dan pada kelembutan kain?
- **Yang harus kuingat:** satu lubang = satu filamen; denier akhir = denier awal ÷ rasio tarik; denier per filamen = total ÷ jumlah filamen; berat = denier × panjang ÷ 9.000; leleh (dilelehkan), basah dan kering (dilarutkan); stapel disesuaikan dengan serat pasangan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-3.1

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

Sub bab 3.2 · Pemintalan serat stapel

SMKTT-3.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menjelaskan dan menganalisis tahapan pemintalan**, dengan batasan "pemintalan serat stapel secara umum". Soal tidak meminta kamu menggambar mesin carding. Soal menceritakan unit pemintalan sebuah pabrik dan meminta kamu **menghitung nomor benang setelah drawing atau ring**, **menentukan draft yang dibutuhkan**, **menghitung antihan** (TPI) dari faktor antihan, atau **menelusuri penyebab cacat benang** dari bukti yang ada (benang bernep, cacat yang berulang pada jarak tetap).

Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah. Pada soal hitungan, rumusnya sering dituliskan di soal; yang diuji adalah **kemampuan memakai rumus dengan arah yang benar** dan **menalar cacat dari mesin yang bertanggung jawab**. Karena itu sub bab ini menurunkan rumus draft dan rangkapan dari alasan fisiknya.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan urutan mesin sistem kapas dan bentuk bahan pada tiap tahap (serat, sliver, roving, benang);
- menjelaskan draft dan rangkapan dan menghitung nomor bahan keluar dengan rumus Ne keluar = Ne masuk × draft ÷ rangkapan;
- menghitung draft yang dibutuhkan dari nomor roving dan nomor benang;
- menjelaskan antihan, faktor antihan, dan menghitung TPI = TM × √Ne;
- menelusuri sebab cacat benang: nep, tebal-tipis, berbulu, dan cacat berulang.

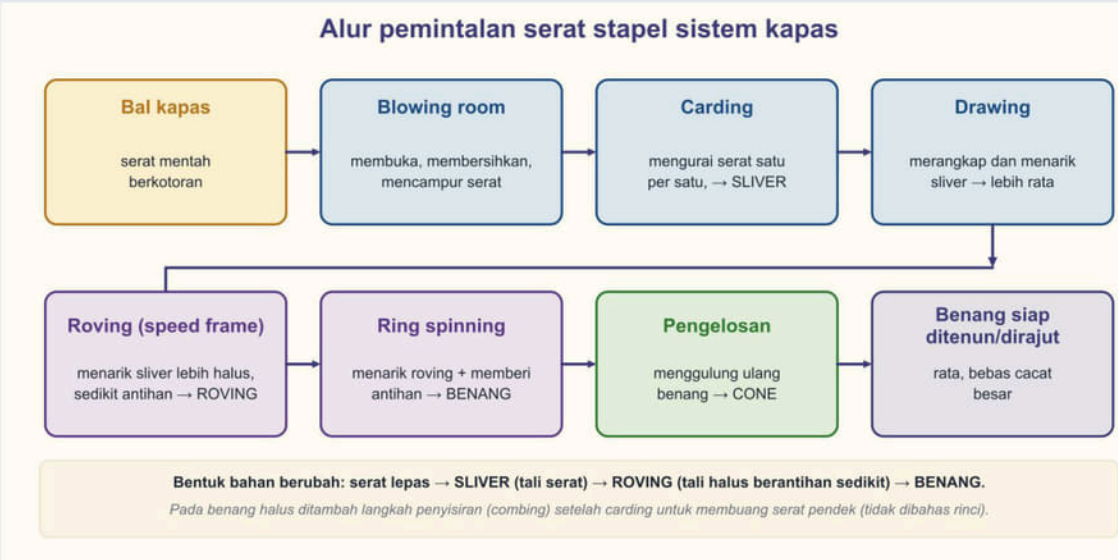
NEXT LEVEL STUDY

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Kapas, wol, dan serat buatan yang dipotong pendek disebut **serat stapel**, yaitu serat yang panjangnya terbatas (beberapa sentimeter). Untuk menjadikannya benang panjang, serat-serat pendek itu harus **disejajarkan, ditarik menjadi untaian tipis, lalu diberi puntiran (antihan)** agar saling mengunci. Seluruh proses ini disebut **pemintalan serat stapel**. Pada sub bab 3.1 kamu belajar bahwa serat buatan sudah berupa filamen panjang; di sini kamu belajar menjadikan serat pendek sebagai benang. Sistem yang paling lazim untuk kapas disebut **sistem kapas** dan mesinnya berderet seperti Gambar 3.7.

1. Alur mesin sistem kapas

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



Gambar 3.7 Alur mesin pemintalan serat stapel sistem kapas dan bentuk bahan tiap tahap. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Kapas datang dalam **bal** yang padat dan berkotoran (daun, biji, debu). Tahapannya:

1. **Blowing room (ruang bukaan).** Bal dibuka, serat diurai dari gumpalan besar menjadi gumpalan kecil, kotoran dibuang, dan serat dari beberapa bal **dicampur** agar sifatnya seragam.
2. **Carding.** Mesin carding memiliki silinder berkawat halus (kawat penggaruk) yang **menguraikan serat satu per satu**, membuang kotoran dan serat sangat pendek, lalu membentuk serat menjadi untaian longgar sebesar tali yang disebut **sliver**.
3. **Drawing.** Beberapa sliver **dirangkap** (digabung) dan **ditarik** agar **lebih rata dan lebih sejajar**. Biasanya dilakukan dua kali.
4. **Roving (speed frame).** Sliver ditarik lebih halus dan diberi antihan sangat sedikit agar tidak putus, menghasilkan **roving**: untaian halus yang cukup kuat untuk digulung.
5. **Ring spinning.** Roving ditarik lagi sampai ukuran benang dan diberi **antihan** sehingga menjadi **benang**.
6. **Pengelosan.** Benang dari bobin ring digulung ulang menjadi gulungan kerucut yang lebih besar (cone), sambil dibersihkan seperti pada sub bab 2.2.

Untuk benang yang sangat halus dan bermutu tinggi, ditambahkan langkah **penyisiran (combing)** setelah carding untuk membuang serat-serat pendek. Selain sistem ring, ada pemintalan **rotor** yang lebih cepat dan tidak memerlukan roving, tetapi benangnya cenderung lebih kasar; keduanya tidak dibahas lebih rinci di sini.

Cara mengingat urutan: bentuk bahan **berubah bertahap**: serat lepas → sliver (tali serat) → roving (tali halus berantihan sedikit) → benang. Setiap mesin menjalankan satu tugas, dan tidak ada tahap yang dapat dilewati tanpa mengubah mutu benang.

2. Nomor benang dan sistem Ne

Untuk membahas hitungan, kamu perlu satu ukuran tentang "kehalusan". Pada benang kapas dipakai **nomor Ne** (*English cotton count*). Ne menyatakan **berapa banyak untai sepanjang 840 yard terdapat dalam satu pon** bahan. Intinya: **makin besar Ne, makin halus benangnya** (karena satu pon bahan dapat diurai menjadi lebih banyak panjang). Sliver sangat tebal (Ne sekitar 0,1), roving lebih halus (Ne sekitar 0,5 sampai 2), dan benang paling halus (Ne 20, 30, 40, dan seterusnya). Pembahasan lengkap sistem nomor benang ada di sub bab 5.2; di sini cukup ingat arah "Ne besar = halus".

3. Draft: memanjangkan sambil menghaluskan

Draft adalah perbandingan penarikan bahan. Bahan yang melewati dua pasang rol, di mana rol depan berputar lebih cepat daripada rol belakang, **tertarik dan memanjang** (Gambar 3.8).

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



Gambar 3.8 Draft: bahan ditarik oleh rol yang makin cepat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

> draft = kecepatan rol depan ÷ kecepatan rol belakang

Bila rol depan 6,5 kali lebih cepat, bahan menjadi 6,5 kali lebih panjang. Berat bahan tidak bertambah, sehingga bahan menjadi **6,5 kali lebih halus**. Dalam sistem Ne, nomor bahan menjadi **6,5 kali lebih besar**. Jadi pada sistem Ne:

> Ne keluar = Ne masuk × draft

Draft tidak dapat dibuat terlalu besar dalam satu langkah, karena serat yang ditarik terlalu cepat tidak teratur dan benang menjadi tidak rata. Karena itu penarikan **dibagi bertahap** pada beberapa mesin: drawing, roving, lalu ring.

4. Rangkapan: meratakan dengan menggabungkan

Pada mesin drawing, beberapa sliver digabung menjadi satu sebelum ditarik. Penggabungan ini disebut **rangkapan** (*doubling*). Tujuannya **meratakan**: bagian tebal dari satu sliver dapat menutup bagian tipis sliver lain, sehingga keluarannya lebih rata daripada masing-masing sliver masuk.

Penggabungan 6 sliver membuat berat per panjang menjadi **6 kali lebih besar**, jadi nomor Ne menjadi **6 kali lebih kecil** (lebih kasar). Karena itu rumus lengkap pada drawing adalah:

> Ne keluar = Ne masuk × draft ÷ rangkapan

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



Gambar 3.9 Mesin drawing: rangkapan meratakan, draft menghaluskan, dan rumus Ne keluar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Contoh pada Gambar 3.9: 6 sliver Ne 0,12 dirangkap, ditarik dengan draft 6,5. Ne keluar = 0,12 × 6,5 ÷ 6 = **0,13**. Sliver sedikit lebih halus daripada masing-masing sliver masuk, karena draft (6,5) sedikit lebih besar daripada rangkapan (6). Bila draft sama dengan rangkapan, nomor tidak berubah; sliver hanya menjadi lebih rata.

Dua kesalahan umum: (1) **membalik rasio** (memakai × rangkapan ÷ draft), yang menghasilkan nomor yang tidak masuk akal; (2) **memakai koreksi dua kali**, misalnya menerapkan draft pada nomor yang sudah dikoreksi oleh rangkapan, lalu mengalikannya sekali lagi. Cek hasil dengan logika: bila draft lebih besar daripada rangkapan, bahan harus lebih halus.

5. Draft pada ring dan menentukan draft yang dibutuhkan

Pada mesin ring, roving ditarik lagi menjadi benang. Karena tidak ada rangkapan di sini (satu roving menjadi satu benang), rumusnya hanya Ne benang = Ne roving × draft. Bila kamu mengetahui nomor roving dan nomor benang yang diinginkan, draft yang dibutuhkan:

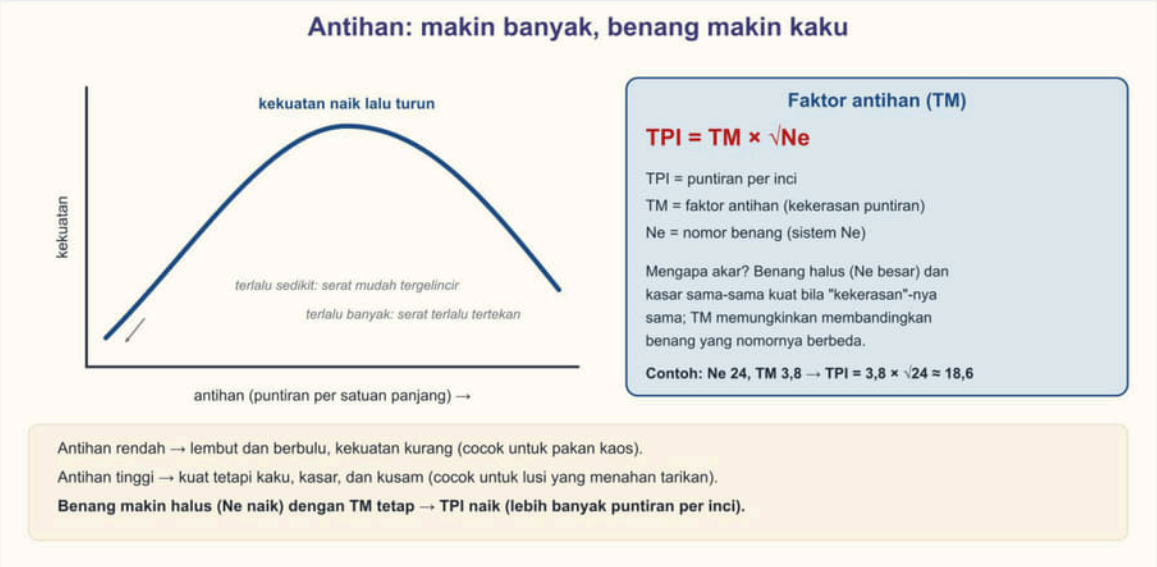
> draft = Ne benang ÷ Ne roving

Contoh: roving Ne 0,9 menjadi benang Ne 27: draft = 27 ÷ 0,9 = **30**. Bila pesanan berikutnya meminta Ne 36 dari roving yang sama, draft menjadi 36 ÷ 0,9 = 40. Benang yang lebih halus membutuhkan draft yang lebih besar, atau roving yang lebih halus.

6. Antihan dan faktor antihan

Setelah ditarik, serat-serat pada benang harus **dipuntir** agar saling mengunci dan benang kuat. Puntiran ini disebut **antihan**, diukur sebagai jumlah puntiran per satuan panjang, misalnya **TPI** (*turns per inch*, puntiran per inci) atau TPM (per meter). Antihan memengaruhi sifat benang (Gambar 3.10).

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



Gambar 3.10 Antihan dan faktor antihan: TPI = TM × akar Ne. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Antihan rendah:** benang lembut dan berbulu, tetapi kekuatannya kurang karena serat mudah tergelincir. Cocok untuk benang pakan kaos yang tidak menahan tarikan besar.
- **Antihan sedang:** kekuatan meningkat, mencapai nilai tertinggi.
- **Antihan tinggi:** kekuatan mulai turun karena serat terlalu tertekan, dan benang menjadi **kaku, kasar, dan kusam**. Pada beberapa pemakaian benang berantihan tinggi dipakai sengaja, misalnya benang lusi yang menahan tarikan atau kain krepe.

Benang yang halus dan benang yang kasar tidak dapat dibandingkan hanya dari TPI. Karena itu dipakai **faktor antihan (TM)**, yaitu ukuran "kekerasan puntiran" yang membuat benang berbeda nomor setara sifatnya:

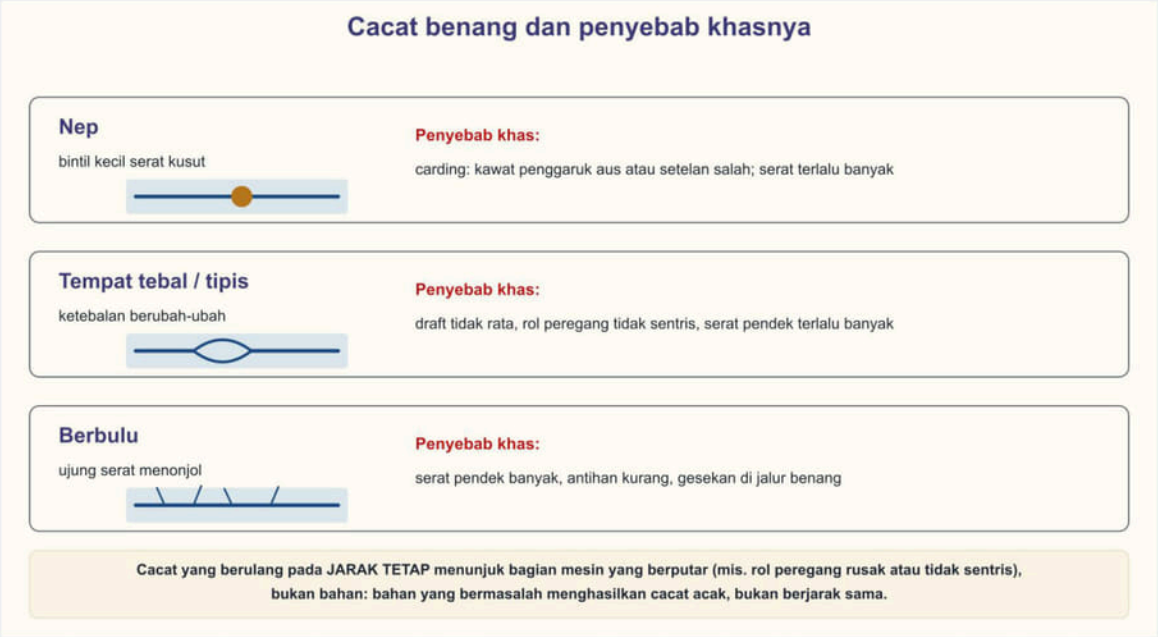
> $\text{TPI} = \text{TM} \times \sqrt{\text{Ne}}$

Contoh: benang Ne 24 dengan TM 3,8 memiliki TPI = 3,8 × √24 ≈ **18,6**. Bila benang dibuat lebih halus (Ne naik) dengan TM tetap, TPI **naik**: Ne 30 dengan TM yang sama (3,8) memiliki TPI = 3,8 × √30 ≈ 20,8. Perhatikan akar kuadratnya: kesalahan yang sering terjadi adalah mengalikan TM dengan Ne tanpa akar (3,8 × 24 = 91,2), yang jelas terlalu besar.

7. Cacat benang dan cara menelusuri sebabnya

Benang yang baik rata ketebalannya, bersih dari bintil, dan tidak terlalu berbulu. Tiga cacat utama muncul pada Gambar 3.11.

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



Gambar 3.11 Cacat benang dan penyebab khasnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Nep:** bintil kecil dari serat kusut. Sumber utamanya **carding**: kawat penggaruk aus atau setelan carding salah, atau serat terlalu banyak. Bila jumlah nep naik hanya pada benang yang berasal dari satu mesin carding, penyebabnya ada pada **mesin carding itu** (misalnya kawat penggaruk), bukan pada kapas yang sama di mesin lain.
- **Tempat tebal atau tipis:** ketebalan benang berubah-ubah. Penyebab: draft tidak rata, rol peregang yang tidak sentris (berputar berat sebelah) atau aus, dan terlalu banyak serat pendek.
- **Berbulu:** ujung serat menonjol dari benang. Penyebab: banyak serat pendek, antihan terlalu rendah, atau gesekan pada jalur benang.

Cacat yang berulang pada jarak tetap memberi petunjuk tersendiri: bila tempat tebal muncul tiap jarak yang sama sepanjang benang, penyebabnya hampir pasti **bagian mesin yang berputar** (misalnya rol peregang atau roda gigi) yang cacat, karena bagian berputar mengulang kesalahan yang sama setiap putaran. Bahan yang bermasalah menghasilkan cacat yang **acak**, bukan berjarak sama. Perhatikan pula bahwa **menaikkan antihan tidak menghilangkan** tempat tebal berulang dari rol peregang; perbaikannya ada pada rol itu sendiri.

8. Memilih kapas dan mencampur serat

Kualitas benang dimulai dari serat. Kapas yang **lebih panjang, lebih halus, dan lebih seragam** menghasilkan benang yang lebih kuat dan rata, serta memungkinkan benang lebih halus. Karena itu pabrik sering **mencampur** kapas dari beberapa bal (di blowing room) agar sifatnya seragam. Pada benang campuran, misalnya poliester/kapas 65/35, serat poliester dipotong menjadi stapel dan dicampur dengan kapas pada mesin yang sama; panjang dan kehalusan stapel buatan disesuaikan dengan kapas agar campuran merata (lihat sub bab 3.1).

9. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Urutan: **bal → blowing → carding (sliver) → drawing → roving → ring (benang) →**

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

pengelosan.

- **Draft = kecepatan rol depan ÷ belakang; Ne keluar = Ne masuk × draft ÷ rangkapan**; pada ring, **draft = Ne benang ÷ Ne roving**.
- **TPI = TM × √Ne.** Antihan rendah: lembut, berbulu, kurang kuat; tinggi: kaku dan kasar.
- Nep dari carding; tebal-tipis dari draft atau rol peregang; cacat berjarak tetap → bagian mesin berputar.

Gambar 3.12 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Nomor sliver keluar mesin drawing

Soal. Mesin drawing di sebuah pabrik pemintalan di Solo (2027) merangkap 8 sliver Ne 0,10 dengan draft 8,8. Berapa Ne sliver keluar? Apakah sliver menjadi lebih halus atau lebih kasar daripada sliver masuk?

Langkah.

1. Rumus: Ne keluar = Ne masuk × draft ÷ rangkapan.
2. Ne keluar = 0,10 × 8,8 ÷ 8 = 0,88 ÷ 8 = **0,11**.
3. Bandingkan: 0,11 > 0,10, jadi sliver keluar **sedikit lebih halus**.
4. Cek logika: draft (8,8) sedikit lebih besar daripada rangkapan (8), sehingga bahan sedikit lebih halus. Cocok.

Jawaban: Ne 0,11; sedikit lebih halus. Bila draft dan rangkapan sama (8 dan 8), Ne keluar tetap 0,10, hanya rata saja.

Contoh 2 — Draft yang dibutuhkan pada mesin ring

Soal. Mesin ring di unit pemintalan sekolah (2027) mengolah roving Ne 0,9 menjadi benang Ne 27. (a) Berapa draft? (b) Pesanan baru meminta benang Ne 36 dari roving yang sama: berapa draft sekarang, dan apa artinya?

Langkah.

1. Pada ring tidak ada rangkapan: Ne benang = Ne roving × draft, jadi draft = Ne benang ÷ Ne roving.
2. (a) 27 ÷ 0,9 = **30**.
3. (b) 36 ÷ 0,9 = **40**.
4. Artinya benang yang lebih halus membutuhkan draft lebih besar (atau roving yang lebih halus). Draft yang terlalu besar membuat benang kurang rata, sehingga kadang dipilih roving lebih halus.

Jawaban: (a) 30; (b) 40, bahan harus ditarik lebih jauh.

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

Contoh 3 — TPI dari faktor antihan dan pengaruh nomor benang

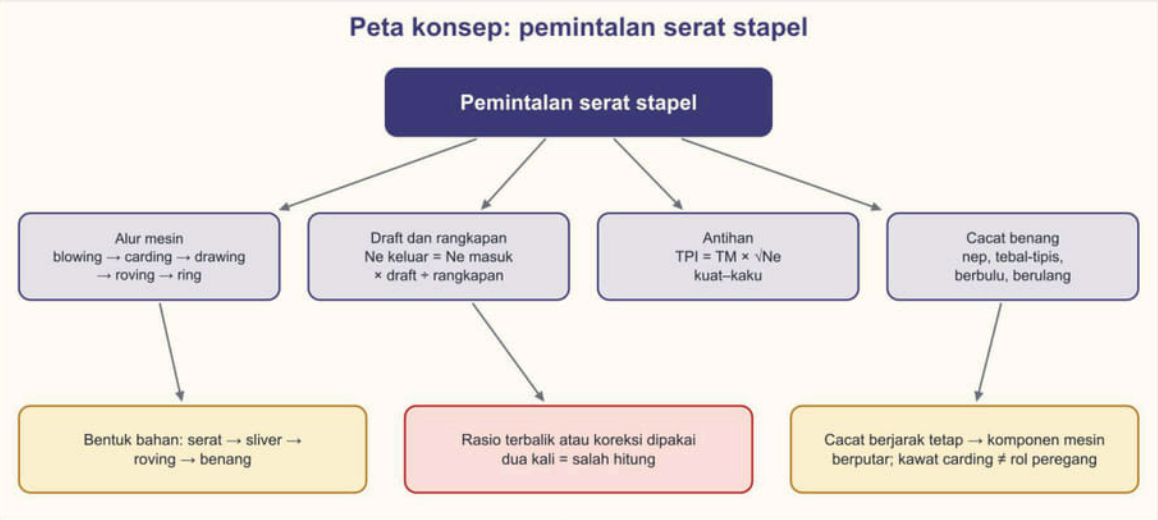
Soal. Benang pakan kaos Ne 30 dibuat dengan TM 3,3 (lembut), sedangkan benang lusi Ne 30 dibuat dengan TM 4,2. (a) Hitung TPI keduanya. (b) Bila lusi diganti menjadi Ne 36 dengan TM yang sama, berapa TPI baru?

Langkah.

1. $\sqrt{30} \approx 5{,}48$.
2. (a) Pakan: TPI = 3,3 × 5,48 ≈ **18,1**. Lusi: TPI = 4,2 × 5,48 ≈ **23,0**.
3. (b) $\sqrt{36} = 6$. TPI baru = 4,2 × 6 = **25,2**.
4. Lusi memiliki antihan lebih tinggi karena harus kuat menahan tarikan di mesin tenun; pakan lebih rendah agar lembut. Benang yang lebih halus (Ne naik) dengan TM sama memerlukan TPI lebih tinggi.

Jawaban: (a) pakan 18,1; lusi 23,0 TPI; (b) 25,2 TPI. Perhatikan akar: TM dikalikan $\sqrt{Ne}$, bukan Ne.

❖ PETA KONSEP



Gambar 3.12 Peta konsep pemintalan serat stapel. 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 pemintalan serat stapel:

1. **Tentukan mesin dan bentuk bahan** pada soal (sliver, roving, atau benang).
2. **Tulis rumus dan arahnya:** Ne keluar = Ne masuk × draft ÷ rangkapan; draft = Ne keluar ÷ Ne masuk (ring); TPI = TM × √Ne.
3. **Hitung, lalu cek dengan logika:** draft lebih besar daripada rangkapan → bahan makin halus (Ne naik); rangkapan lebih besar → makin kasar.
4. **Untuk cacat, tentukan polanya:** acak atau berulang pada jarak tetap? Acak → bahan atau setelan; berulang tetap → bagian mesin yang berputar.
5. **Cocokkan komponen dengan mesinnya:** kawat penggaruk ada di carding, rol peregang di drawing, roving, dan ring.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Rasio draft dan rangkapan terbalik** (Ne × rangkapan ÷ draft).
- **Koreksi dipakai dua kali** (rangkapan diterapkan pada nomor yang sudah dikoreksi).
- **Kawat carding dan rol peregang tertukar** sebagai penyebab cacat.
- **Menaikkan antihan dianggap menghilangkan cacat berulang** dari rol peregang.
- **TM dikalikan Ne tanpa akar** saat menghitung TPI.
- **Benang halus dikira berantihan lebih rendah** padahal TPI naik bila Ne naik dengan TM tetap.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menaikkan nomor benang dari Ne 30 ke Ne 36 pada roving yang sama dan menanyakan TPI dan draft. Tulis dulu rumus tiap besaran dan arahnya, lalu hitung. Gunakan bagian 3, 5, dan 6 di atas.

►. Mesin ring di pabrik pemintalan (2027) mengolah roving Ne 1,0 dengan draft 30 sehingga menghasilkan benang Ne 30. Pesanan baru meminta benang Ne 36. Rumus: Ne benang = Ne roving × draft. Faktor antihan (TM) dipertahankan sama, dengan TPI = TM × √Ne. *(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. Bila dipakai roving Ne 1,2, draft 30 menghasilkan benang Ne 36.
☐ B. Benang Ne 36 lebih kasar daripada benang Ne 30.
☐ C. Dengan roving Ne 1,0, draft yang diperlukan untuk Ne 36 adalah 36.
☐ D. Antihan per inci untuk Ne 36 dibuat sama dengan Ne 30 agar faktor antihannya tetap.
☐ E. Pada kecepatan spindel yang sama, produksi (kg/jam) per spindel untuk Ne 36 lebih kecil daripada Ne 30.

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

Pembahasan **Kunci: A, C, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Draft adalah perbandingan penarikan bahan di daerah peregangan. Ne keluar = Ne masuk × draft. Benang lebih halus memerlukan TPI lebih tinggi (TM tetap) dan menurunkan produksi per spindel.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ 1,2 × 30 = 36.
- **Pernyataan 2** ✗ Pada sistem Ne, angka lebih besar berarti lebih halus.
- **Pernyataan 3** ✓ 36 ÷ 1,0 = 36.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: TM tetap berarti TPI berubah; TPI = TM × √Ne, jadi Ne 36 memerlukan TPI lebih tinggi.
- **Pernyataan 5** ✓ Benang lebih halus lebih ringan per meter dan memerlukan antihan per inci lebih banyak, sehingga panjang per jam juga berkurang.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tulis dulu rumus dan arahnya, lalu hitung dan cek dengan logika.

1. Di mesin drawing pabrik pemintalan (2027), 6 sliver dirangkap lalu ditarik menjadi satu sliver. Data pagi ini:

Data	Nilai
Nomor sliver masuk (hasil uji ulang)	Ne 0,10
Jumlah rangkapan	6
Draft mesin saat ini	6,0
Nomor sliver keluar (target)	Ne 0,12

Sliver dari mesin carding ternyata lebih berat daripada biasanya (biasanya Ne 0,12), sehingga sliver keluar ikut terlalu berat. Mesin carding sedang diperbaiki, tetapi sliver yang terlanjur dibuat untuk 2 hari produksi tetap harus diolah. Rumus: Ne keluar = Ne masuk × draft ÷ jumlah rangkapan. Kepala regu meminta nomor sliver keluar kembali ke target tanpa mengubah jumlah rangkapan, karena rangkapan 6 diperlukan untuk kerataan. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*

Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Menurunkan draft mesin drawing menjadi 5,0
B. Mempertahankan draft 6,0 dan menambah rangkapan menjadi 7
C. Menaikkan draft mesin drawing menjadi 7,2
D. Menaikkan draft menjadi 7,2 dan mengurangi rangkapan menjadi 5
E. Menaikkan draft mesin drawing menjadi 8,6

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

2. Laboratorium pemintalan (2027) menemukan dua masalah pada benang Ne 30. Pertama, jumlah nep (bintil serat kusut) naik dua kali lipat sejak minggu lalu, tetapi hanya pada benang yang berasal dari mesin carding nomor 3. Kedua, benang dari mesin ring nomor 12 memiliki tempat tebal yang berulang dengan jarak hampir sama, kira-kira setiap 8 cm. Bahan baku kapas semua mesin sama, dan mesin lain normal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Mengganti bahan baku kapas karena nep dan tempat tebal berasal dari kapas muda
B. Menambah rangkapan di mesin drawing agar nep dan tempat tebal sama-sama berkurang
C. Memeriksa kawat mesin carding 3 dan menaikkan antihan benang di mesin ring 12
D. Memeriksa kawat dan setelan carding 3 serta rol peregang di mesin ring 12
E. Memeriksa rol peregang di mesin carding 3 dan kawat penggaruk di mesin ring 12

Kunci singkat: 1. C 2. D

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menurunkan rumus Ne keluar = Ne masuk × draft ÷ rangkapan dari dua gagasan sederhana (rangkapan menambah berat, draft memanjangkan)?
- Bila benang nep naik hanya pada benang dari mesin carding nomor 3, apa yang kamu periksa lebih dulu?
- **Yang harus kuingat:** bal → blowing → carding → drawing → roving → ring; draft dan rangkapan; Ne keluar = Ne masuk × draft ÷ rangkapan; TPI = TM × √Ne; nep dari carding; cacat berjarak tetap → bagian mesin berputar.

Latihan interaktif di LMS
Sub bab 3.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-3.2

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

Sub bab 3.3 · Persiapan benang untuk pembuatan kain

SMKTT-3.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menjelaskan dan menerapkan konsep pembuatan kain tenun dan rajut**, dengan batasan "persiapan benang, pertenunan, dan perajutan". Pada sub bab ini yang diuji adalah **persiapan benang** untuk pertenunan: pengelosan, penghanian, penganjian, dan pencucukan. Soal menceritakan bagian persiapan sebuah pabrik tenun, lalu meminta kamu **menghitung jumlah lusi dan jumlah beam hani**, **menelusuri sebab lusi berbulu atau sering putus** dari data penganjian, atau **menjelaskan sebab garis pada kain** dari kesalahan pencucukan.

Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah. Hitungannya sederhana tetapi **bertingkat** (jumlah lusi, jumlah beam, helai per beam), sehingga ketelitian dan kebiasaan **membandingkan hasil dengan kapasitas rak** menentukan. Sebab-sebab cacat hampir selalu dapat ditelusuri dengan satu prinsip: *cacat berasal dari tahap yang tidak melakukan tugasnya*.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan urutan persiapan lusi dan membedakannya dari persiapan pakan;
- menjelaskan tujuan dan akibat tegangan pada pengelosan;
- menghitung jumlah lusi, jumlah beam hani, dan helai per beam;
- menjelaskan fungsi penganjian, menghitung penyerapan kanji, dan menyebutkan faktor yang memengaruhinya;
- menjelaskan pencucukan dan menelusuri garis pada kain yang berasal dari pencucukan yang salah.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Mesin tenun menuntut lusi yang **kuat, licin, rata, dan tersusun rapi**, karena lusi harus tegang terus dan bergesekan berulang kali ketika mulut lusi dibuka dan ditutup. Benang dari mesin pintal belum siap untuk itu. **Persiapan benang** adalah serangkaian proses yang mengubah benang dari bobin atau cone menjadi **beam lusi** yang siap dipasang di mesin tenun.

1. Persiapan lusi dan persiapan pakan

Kain tenun dibentuk oleh **lusi** (benang memanjang) dan **pakan** (benang melintang). Keduanya tidak diperlakukan sama (Gambar 3.13).

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



Gambar 3.13 Alur persiapan lusi dan pakan untuk pertenunan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Lusi harus melewati lima tahap: pengelosan, **penghanian**, **penganjian**, **pencucukan**, lalu dipasang di mesin tenun. **Pakan** cukup melewati pengelosan lalu dipasang pada pemberi pakan di mesin. Mengapa lusi lebih rumit? Lusi tegang terus dan digesek berulang kali oleh gun, sisir, dan dropper saat menenun, sedangkan pakan hanya melintas satu kali untuk setiap pick. Benang yang tidak dipersiapkan akan mudah putus dan berbulu.

Sebagai pengingat dari sub bab 1.1: **kain rajut pakan tidak memerlukan penghanian dan penganjian**, karena benangnya langsung dibentuk menjadi jeratan tanpa tegangan lusi.

2. Pengelosan: menggulung ulang dan membersihkan

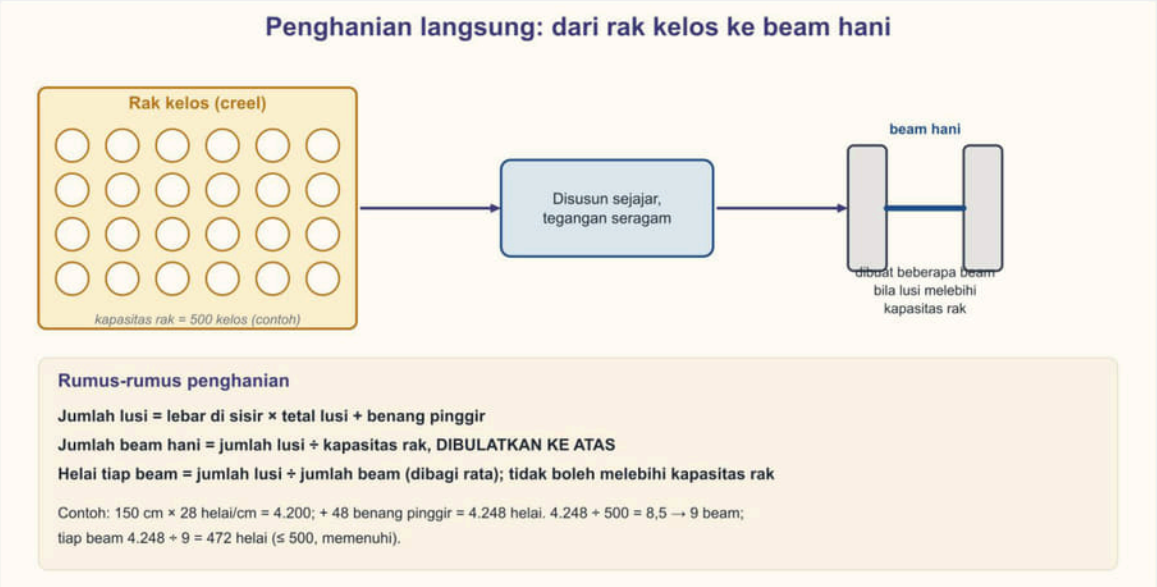
Pengelosan menggulung benang dari bobin pintal menjadi gulungan yang lebih besar dan lebih rapi (cone atau kelos). Tiga manfaatnya: **membuat gulungan besar** sehingga benang tidak sering habis, **membersihkan cacat** (tempat tebal, tipis, bintil) dengan pembersih benang, dan **mengatur tegangan** benang agar seragam.

Tegangan pengelosan perlu tepat. Bila **tegangan dinaikkan** agar gulungan lebih keras dan muat lebih banyak benang, benang ditarik terus-menerus saat digulung. Akibatnya **mulur benang berkurang** (benang menjadi lebih getas) dan mudah putus pada tahap berikutnya. Gulungan yang lebih keras bukan berarti lebih baik. Jadi tegangan pengelosan diatur sesuai jenis benang, bukan sekadar dimaksimalkan.

3. Penghanian: menyusun ribuan lusi menjadi satu beam

Sebuah kain lebar membutuhkan **ribuan lusi** yang tersusun sejajar dengan tegangan sama. Menyusunnya langsung dari kelos ke beam mesin tenun tidak praktis, karena jumlah kelos yang dapat dipasang pada rak terbatas. **Penghanian** menyusun lusi sejajar dan menggulungnya pada **beam hani**. Cara yang umum untuk kain polos massal adalah **penghanian langsung**: benang dari **rak kelos (creel)** ditarik bersama-sama dan digulung pada beam hani (Gambar 3.14).

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



Gambar 3.14 Penghanian langsung: rak kelos, beam hani, dan rumus jumlah lusi dan beam. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Tiga rumus penting:

> jumlah lusi = lebar di sisir × tetal lusi + benang pinggir jumlah beam hani = jumlah lusi ÷ kapasitas rak, **dibulatkan ke atas** helai tiap beam = jumlah lusi ÷ jumlah beam (dibagi rata)

Tetal lusi adalah jumlah helai lusi per sentimeter kain (dibahas di sub bab 6.3). **Benang pinggir** adalah lusi tambahan di tepi kain agar tepinya kuat dan rapi. **Kapasitas rak** adalah jumlah maksimum kelos yang dapat dipasang pada rak; rak tidak boleh diisi melebihi kapasitasnya.

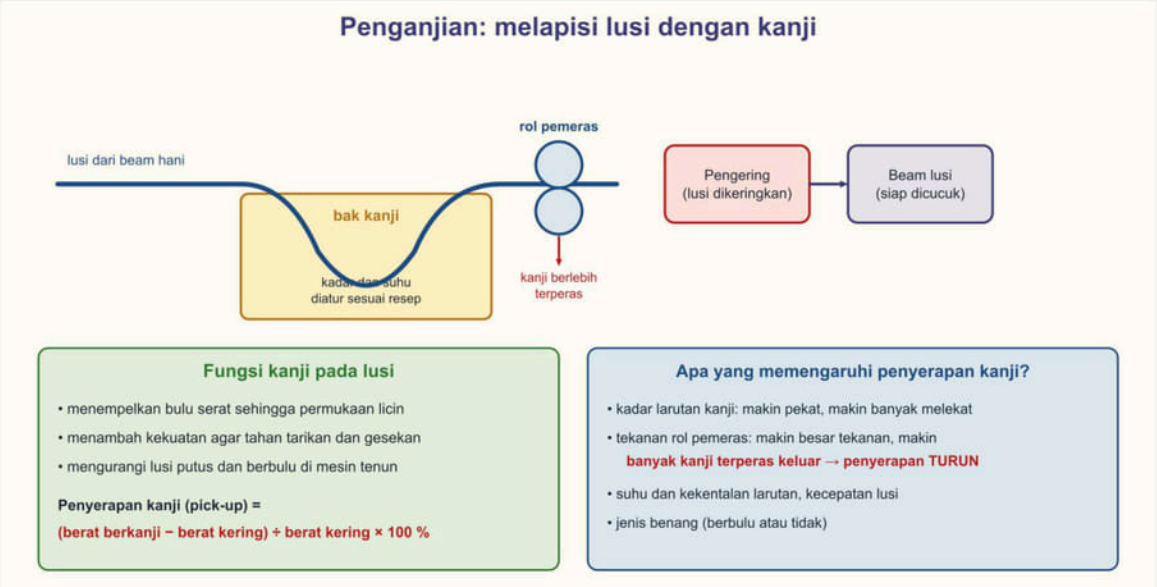
Contoh pada Gambar 3.14: lebar di sisir 150 cm dan tetal lusi 28 helai/cm → 150 × 28 = 4.200 helai. Ditambah 48 benang pinggir, jumlah lusi = **4.248 helai**. Kapasitas rak 500 kelos, maka beam yang dibutuhkan = 4.248 ÷ 500 = 8,5 → **dibulatkan ke atas menjadi 9 beam**. Helai tiap beam = 4.248 ÷ 9 = **472 helai**, yang tidak melebihi 500 sehingga memenuhi. Dua kesalahan klasik: membulatkan **ke bawah** (8 beam) sehingga tiap beam harus berisi 531 helai, melebihi kapasitas rak; dan lupa menambahkan benang pinggir.

Pada kain **bergaris warna atau bermotif lusi** (misalnya sarung dengan urutan warna berulang), dipakai **penghanian seksi**: lusi digulung per bagian pada drum dengan urutan warna yang diatur, lalu dipindahkan ke beam. Prinsip perhitungan jumlah lusi tetap sama.

4. Penganjian: melapisi lusi dengan kanji

Lusi yang sudah di beam masih berbulu dan relatif lemah terhadap gesekan. **Penganjian** melapisi lusi dengan **kanji** (zat perekat, misalnya dari pati atau bahan sintetis). Fungsi kanji ada tiga: **menempelkan bulu serat** sehingga permukaan lusi licin, **menambah kekuatan** agar tahan tarikan dan gesekan, dan akibatnya **mengurangi lusi putus dan berbulu** di mesin tenun. Alurnya pada Gambar 3.15: lusi dilewatkan melalui bak berisi larutan kanji, dijepit **rol pemeras** agar kanji berlebih terperas, dikeringkan, lalu digulung pada **beam lusi**.

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



Gambar 3.15 Penganjian: bak kanji, rol pemeras, pengering, dan faktor penyerapan kanji. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Seberapa banyak kanji yang melekat dinyatakan sebagai **penyerapan kanji** (*pick-up*):

> penyerapan kanji (%) = (berat benang berkanji − berat benang kering) ÷ berat benang kering × 100

Misalnya benang kering 100 gram menjadi 108 gram setelah dianji: penyerapan = (108 − 100) ÷ 100 × 100 = **8 %**.

Penyerapan dipengaruhi beberapa faktor:

- **Kadar larutan kanji:** makin pekat, makin banyak yang melekat.
- **Tekanan rol pemeras:** makin **besar** tekanan, makin banyak kanji terperas keluar, sehingga penyerapan **turun**. Ini bertentangan dengan dugaan bahwa tekanan besar "mendorong kanji masuk lebih banyak".
- **Suhu dan kekentalan larutan**, serta **kecepatan** lusi melewati bak.
- **Jenis benang:** benang berbulu menyerap lebih banyak.

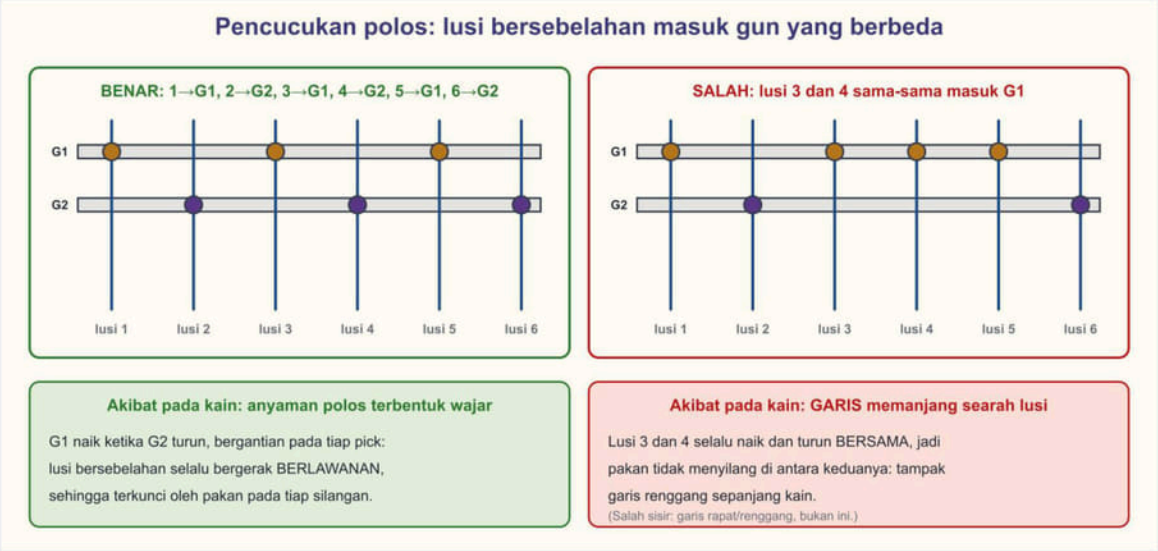
Bila penyerapan lebih rendah daripada target (misalnya 6 % dari target 10 %) dan kadar, kekentalan, serta suhu larutan sudah sesuai resep, penyebab yang paling mungkin ada pada **penyetelan mekanis**, misalnya tekanan rol pemeras terlalu besar. Memperbaikinya dengan mengubah resep (menaikkan kadar) tanpa mencari sebab dapat membuat kanji berlebih pada saat tekanan diturunkan kembali, dan lusi menjadi kaku dan rapuh. Selalu telusuri **penyebab** sebelum mengubah resep.

5. Pencucukan dan penyambungan

Beam lusi yang sudah dianji dipasang pada mesin tenun, dan **setiap helai lusi dimasukkan** melalui tiga bagian: **dropper** (penghenti lusi, sub bab 2.2), **gun** (bingkai yang menaik-turunkan lusi sesuai anyaman), dan **sisir** (menjaga jarak antarlusi dan merapatkan pakan). Pekerjaan memasukkan itu disebut **pencucukan**.

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

Gun menentukan **lusi mana naik dan mana turun** pada tiap pick. Pada **anyaman polos**, dua gun cukup: lusi bernomor ganjil masuk gun 1, bernomor genap masuk gun 2, sehingga **lusi bersebelahan selalu bergerak berlawanan** (satu naik, satu turun) dan terkunci oleh pakan (Gambar 3.16).



Gambar 3.16 Pencucukan polos benar dan salah, dan akibatnya pada kain. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Bila dua lusi bersebelahan **masuk gun yang sama**, keduanya selalu naik dan turun **bersama**. Pakan tidak menyilang di antara keduanya, sehingga tampak **garis memanjang searah lusi** di seluruh panjang kain. Hati-hati menjelaskannya: kesalahan **sisir** (dua lusi dalam satu dent, atau dent kosong) menghasilkan garis rapat atau renggang karena jarak antarlusi berubah, tetapi tidak membuat dua lusi bergerak bersama. Pembedanya: garis akibat salah gun tampak sebagai **lusi yang tidak terikat** (renggang), sedangkan salah sisir tampak sebagai **jarak yang tidak seragam**.

Bila konstruksi kain berikutnya **sama persis** (jumlah lusi, urutan, dan pencucukan sama), beam lusi yang habis tidak perlu dicucuk ulang: lusi baru dapat **disambung** satu per satu ke lusi lama dengan alat penyambung, lalu ditarik melewati gun, dropper, dan sisir. Cara ini menghemat waktu, asalkan pencucukan awalnya benar.

6. Menelusuri cacat dari persiapan

Cacat kain sering berasal dari persiapan. Tabel berikut menghubungkan gejala dengan sebab.

Gejala	Sebab kemungkinan
Lusi sering putus dan berbulu	penyerapan kanji kurang (tekanan rol terlalu besar, kadar rendah)
Benang lusi getas, mulur kecil	tegangan pengelosan terlalu tinggi
Garis memanjang searah lusi, dua lusi tak terikat	dua lusi bersebelahan di gun yang sama
Garis rapat atau renggang searah lusi	kesalahan pencucukan di sisir

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

Tegangan lusi tidak seragam, kain bergelombang	penghanian tidak rata atau tegangan antarkelos berbeda
Kain kaku dan lusi rapuh	kanji terlalu banyak

Pegang satu aturan penelusuran: **bandingkan yang bermasalah dengan yang normal**. Bila hanya satu beam bermasalah, sebabnya pada beam itu; bila semua beam dari satu lot benang bermasalah, sebabnya pada benang atau resep.

7. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Lusi: **kelos → hani → anjian → cucuk → mesin**; pakan: kelos → mesin; kain rajut: tanpa hani dan anjian.
- **Jumlah lusi = lebar di sisir × tetal + benang pinggir; beam = jumlah lusi ÷ kapasitas rak (dibulatkan ke atas); helai/beam = jumlah lusi ÷ beam.**
- **Penyerapan kanji = (berat berkanji − berat kering) ÷ berat kering × 100 %;** tekanan rol besar → penyerapan turun.
- Dua lusi bersebelahan di gun yang sama (polos) → garis memanjang searah lusi.
- Tegangan pengelosan terlalu tinggi → mulur benang turun.

Gambar 3.17 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Jumlah lusi dan beam hani

Soal. Pabrik tenun di Majalaya (2027) membuat kain poplin selebar 140 cm di sisir dengan tetal lusi 32 helai/cm dan 40 benang pinggir. Rak kelos penghanian memuat paling banyak 600 kelos. Hitung (a) jumlah lusi, (b) jumlah beam hani, dan (c) helai tiap beam.

Langkah.

1. (a) Lusi badan = 140 × 32 = 4.480; ditambah benang pinggir 40, jumlah lusi = **4.520 helai**.
2. (b) 4.520 ÷ 600 = 7,53 → **dibulatkan ke atas menjadi 8 beam**.
3. (c) Helai tiap beam = 4.520 ÷ 8 = **565 helai**.
4. Cek: 565 ≤ 600 sehingga memenuhi kapasitas rak. Bila dibulatkan ke bawah (7 beam), tiap beam 646 helai > 600: tidak boleh.

Jawaban: 4.520 helai; 8 beam; 565 helai tiap beam.

Contoh 2 — Menelusuri penyerapan kanji yang kurang

Soal. Pabrik kain blacu di Pekalongan (2027) menargetkan penyerapan kanji 10 %. Hasil uji: benang kering 50,0 g, setelah dianji 53,0 g. Kadar kanji, kekentalan, dan suhu bak sudah sesuai resep. Dua minggu lalu operator menaikkan tekanan rol pemeras. Lusi kini berbulu dan sering putus. (a) Hitung penyerapan. (b) Apa penyebab paling mungkin dan perbaikannya?

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

Langkah.

1. (a) Penyerapan = (53,0 − 50,0) ÷ 50,0 × 100 = **6 %**, di bawah target 10 %.
2. (b) Resep sudah sesuai, yang berubah adalah **tekanan rol pemeras** yang dinaikkan. Tekanan lebih besar memeras lebih banyak kanji keluar, sehingga penyerapan turun.
3. Perbaikan: **turunkan tekanan rol pemeras** ke setelan semula lalu uji ulang penyerapan. Menaikkan kadar kanji tanpa memperbaiki tekanan hanya menutupi sebab dan dapat membuat kanji berlebih saat tekanan dikembalikan.

Jawaban: penyerapan 6 %; sebabnya tekanan rol pemeras terlalu besar; perbaikannya menurunkan tekanan.

Contoh 3 — Menentukan sebab garis pada kain

Soal. Sebuah kain polos baru dari beam lusi baru (2027) memperlihatkan satu garis memanjang searah lusi pada seluruh panjang kain. Pada garis itu dua benang lusi bersebelahan tampak terpisah dari lusi di sampingnya dan keduanya bergerak naik-turun bersamaan menurut pengamatan operator. Beam, kanji, dan sisir sudah diperiksa dan normal. Apa sebabnya?

Langkah.

1. Dua lusi bersebelahan bergerak naik-turun **bersama** → keduanya masuk **gun yang sama** pada anyaman polos.
2. Garis hanya satu dan memanjang di seluruh kain → kesalahan pencucukan awal pada beam baru, bukan kerusakan acak.
3. Beam, kanji, dan sisir normal, jadi sebabnya bukan di sana.

Jawaban: kesalahan pencucukan: dua lusi bersebelahan masuk gun yang sama. Perbaikannya memasukkan kembali salah satu lusi ke gun yang berlawanan.

❖ PETA KONSEP



Gambar 3.17 Peta konsep persiapan benang untuk pembuatan kain. 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 persiapan benang:

1. **Tentukan tahap yang ditanyakan:** pengelosan, penghanian, penganjian, atau pencucukan.
2. **Untuk hitungan,** tulis rumus berurutan: jumlah lusi → jumlah beam (dibulatkan ke atas) → helai tiap beam; lalu **cek terhadap kapasitas rak**.
3. **Untuk penganjian,** hitung penyerapan dari berat; bandingkan dengan target; lihat apa yang berubah pada penyetelan.
4. **Untuk garis pada kain,** tentukan jenisnya: tanpa ikatan lusi (gun), jarak tidak seragam (sisir), atau garis warna (benang).
5. **Telusuri dengan membandingkan** yang bermasalah dengan yang normal.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Pembulatan jumlah beam ke bawah** sehingga helai per beam melewati kapasitas rak.
- **Benang pinggir lupa ditambahkan** pada jumlah lusi.
- **Tekanan rol besar dianggap menambah kanji.** Tekanan besar memeras kanji keluar.
- **Resep diubah tanpa mencari sebab** padahal masalahnya penyetelan mesin.
- **Kesalahan sisir dan gun tertukar** sebagai sebab garis pada kain.
- **Tegangan kelos dinaikkan** dianggap menguatkan benang; justru mulur benang turun.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut membahas garis memanjang pada kain blacu beranyaman polos dari beam lusi baru. Tentukan dulu apakah garis itu menunjukkan lusi bergerak bersama atau jarak tidak seragam, lalu telusuri sebabnya. Gunakan Gambar 3.16.

►. Kain blacu beranyaman polos dari mesin tenun yang baru dipasangi beam lusi baru (2027) memperlihatkan satu garis memanjang searah lusi di seluruh panjang kain. Pada garis itu, dua benang lusi yang bersebelahan bergerak naik dan turun bersamaan sehingga tampak seperti satu benang tebal. Tidak ada benang lusi yang putus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Mengganti benang pakan karena pakan di bagian itu terlalu tebal
B. Memperbaiki pencucukan gun kedua lusi agar masuk gun yang benar
C. Menaikkan tegangan lusi agar kedua benang itu dapat terpisah
D. Mengganti sisir karena salah satu bilah sisir di bagian itu patah
E. Menurunkan kecepatan mesin agar kedua lusi tidak saling membelit

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

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Pencucukan menentukan gun yang menggerakkan setiap lusi. Pada anyaman polos, lusi bersebelahan harus masuk gun yang berbeda; bila masuk gun yang sama, keduanya naik-turun bersama sepanjang kain.

Langkah:

1. Cacat memanjang sepanjang kain → berasal dari lusi, bukan pakan.
2. Dua lusi bergerak bersamaan → keduanya digerakkan gun yang sama.
3. Perbaikan: cucuk ulang ke gun yang benar.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Cacat pakan berbentuk garis melintang, bukan memanjang.
- **B.** ✓ Memperbaiki penyebab: salah cucuk gun.
- **C.** ✗ Tegangan tidak mengubah gun yang menggerakkan lusi.
- **D.** ✗ Jebakan: kesalahan sisir mengubah jarak antarlusi (garis renggang/rapat), tetapi tidak membuat dua lusi naik-turun bersamaan.
- **E.** ✗ Kecepatan tidak mengubah pencucukan.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal hitungan, tulis rumus berurutan dan cek dengan kapasitas rak; pada soal sebab, bandingkan yang bermasalah dengan yang normal.

1. Pesanan kain blacu (2027) memiliki lebar kain di sisir 160 cm, tetal lusi 30 helai/cm, ditambah 40 helai benang pinggir. Bagian persiapan memakai penghanian langsung (beam warping) dengan rak kelos (creel) yang dapat memuat paling banyak 640 kelos. Semua beam hani harus berisi jumlah lusi yang sama, lalu digabung di mesin kanji menjadi satu beam tenun.

(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. Bila memakai 7 beam hani yang masing-masing diisi 640 helai, seluruh lusi sudah terpenuhi.

☐ B. Jumlah seluruh benang lusi pada beam tenun adalah 4.840 helai.

☐ C. Bila tetal lusi dinaikkan menjadi 32 helai/cm, 8 beam hani masih dapat menampung seluruh lusi.

☐ D. Jumlah beam hani paling sedikit yang diperlukan adalah 8 beam.

☐ E. Setiap beam hani berisi 605 helai lusi.

2. Lusi kapas di mesin tenun (2027) banyak putus dan berbulu. Hasil uji di bagian persiapan: penyerapan kanji target 10%, hasil 6%. Kadar dan kekentalan larutan kanji serta suhu bak kanji sudah sesuai resep. Dua minggu lalu operator menaikkan tekanan rol pemeras di mesin kanji agar benang lebih cepat kering, dan sejak itu keluhan putus lusi meningkat.

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 adalah ....

A. Menurunkan tekanan rol pemeras ke setelan semula agar lebih banyak kanji tertinggal
B. Menaikkan tekanan rol pemeras lagi agar kanji makin meresap sampai ke bagian dalam benang
C. Menggandakan kadar kanji dalam larutan sambil mempertahankan tekanan rol pemeras
D. Menaikkan suhu silinder pengering agar lapisan kanji pada benang lebih keras
E. Menurunkan kecepatan mesin tenun agar benang lusi yang lemah tidak mudah putus

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa jumlah beam hani dibulatkan ke atas dan bukan ke bawah?
- Mengapa menaikkan tekanan rol pemeras justru menurunkan penyerapan kanji?
- **Yang harus kuingat:** lusi: kelos → hani → anjian → cucuk; jumlah lusi, beam (bulatkan ke atas), helai per beam; penyerapan kanji dan faktor penyebabnya; dua lusi bersebelahan di gun yang sama → garis memanjang; tegangan kelos terlalu tinggi menurunkan mulur.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-3.3

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

Sub bab 3.4 · Proses pertenunan

SMKTT-3.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menjelaskan dan menerapkan konsep pembuatan kain tenun**, dengan batasan "persiapan benang, **pertenunan**, dan perajutan". Pada sub bab ini yang diuji adalah cara **kain tenun terbentuk di mesin**. Soal menceritakan sebuah pabrik tenun dan meminta kamu **menghitung produksi mesin** dari kecepatan, tetal pakan, dan efisiensi; **memilih mekanisme pembuka mulut lusi** untuk motif tertentu; **memilih jenis mesin tanpa teropong** menurut utilitas dan jenis benang; atau **menelusuri sebab lusi putus** dengan membandingkan mesin bermasalah dengan mesin lain.

Soal-soal sub bab ini termasuk yang paling banyak jumlahnya di paket latihan buku ini, dan banyak yang bersifat penalaran (sulit). Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah, dengan data dalam cerita atau tabel. Keberhasilan bergantung pada dua hal: **memahami apa yang dikerjakan tiap bagian mesin**, dan **menalar dengan membandingkan** (apa yang berbeda antara yang bermasalah dan yang normal).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan gerakan pembukaan mulut lusi, peluncuran pakan, pengetekan, penguluran lusi, dan penggulungan kain;
- membedakan cam, dobi, dan jacquard dan memilihnya menurut kerumitan motif;
- menghitung produksi mesin tenun dan menjelaskan apa yang menentukan tetal pakan;
- memilih mesin tanpa teropong menurut jenis benang, kecepatan, dan utilitas (mengulang sub bab 2.2);
- menelusuri sebab lusi putus dengan membandingkan mesin bermasalah dan mesin pembanding.

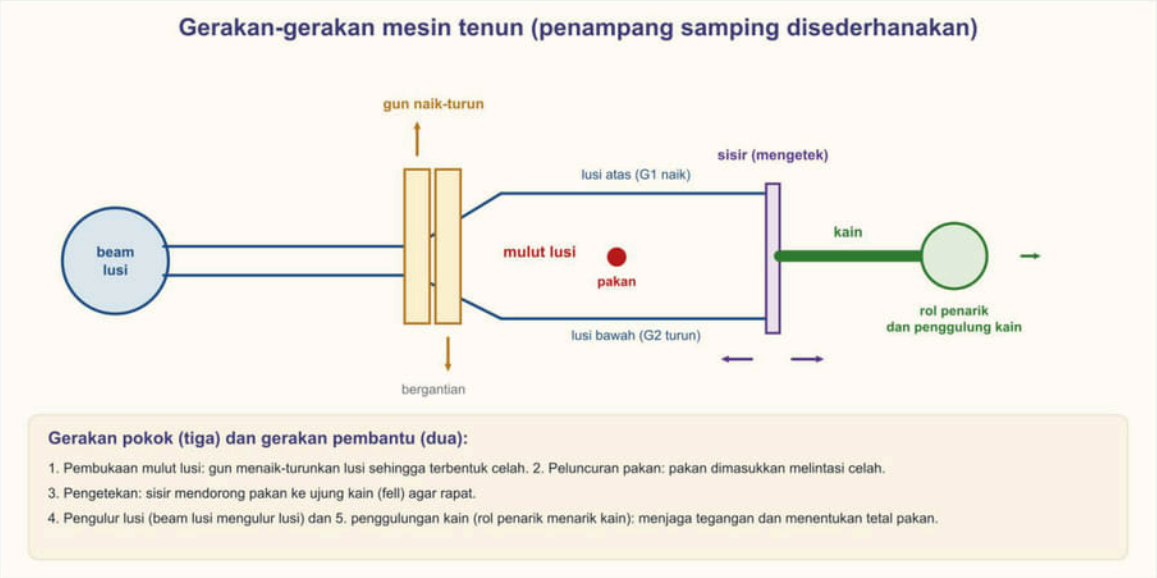
◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Pertenunan adalah proses membentuk kain dengan menyilangkan dua kelompok benang secara tegak lurus: **lusi** (memanjang, sudah dipersiapkan pada sub bab 3.3) dan **pakan** (melintang). Lusi dipasang tegang pada mesin, lalu pakan dimasukkan melintasi lusi berulang-ulang. Tiap kali pakan masuk, lusi harus dibuka agar ada ruang, pakan dirapatkan, dan kain yang terbentuk digeser maju. Rangkaian itu berulang ratusan kali tiap menit.

1. Gerakan-gerakan mesin tenun

Gambar 3.18 memperlihatkan penampang samping mesin tenun yang disederhanakan. Mesin melakukan **tiga gerakan pokok** dan **dua gerakan pembantu**.

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



Gambar 3.18 Gerakan mesin tenun: gun, pakan, sisir, rol penarik, dan beam lusi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Tiga gerakan pokok:

1. **Pembukaan mulut lusi.** Lusi dibagi dua kelompok oleh **gun** (bingkai berkawat tempat lusi dicucuk). Gun yang satu naik dan yang lain turun sehingga terbentuk celah berbentuk "V" yang disebut **mulut lusi**.
2. **Peluncuran pakan.** Pakan dimasukkan melintasi mulut lusi dari satu sisi ke sisi lain kain.
3. **Pengetekan. Sisir** (reed), yang juga menjaga jarak antarlusi, bergerak ke depan dan **merapatkan pakan** yang baru masuk ke ujung kain yang sedang terbentuk (disebut *fell*). Setelah itu gun bertukar posisi, lusi yang tadi di atas berpindah ke bawah, dan siklus diulang.

Dua gerakan pembantu:

1. **Penguluran lusi.** Beam lusi mengulur lusi sedikit demi sedikit agar tegangan lusi tetap.
2. **Penggulungan kain. Rol penarik** menarik kain yang sudah terbentuk dan menggulungnya.

Soal hanya sesekali meminta menghafal jumlah gerakannya; yang lebih sering ditanyakan adalah **bagian mana yang bertanggung jawab atas sebuah akibat**. Satu contoh penting: **tetal pakan** (jumlah pakan per cm kain) ditentukan oleh **seberapa jauh kain ditarik maju antara dua pakan**, yaitu oleh kecepatan penggulungan kain, **bukan oleh sisir**. Sisir hanya merapatkan pakan ke ujung kain; ia tidak mengatur jarak antarpakan. Penguluran lusi menjaga tegangan, sehingga bila tegangan lusi sudah sesuai, jarak antarpakan tidak diatur olehnya.

2. Mekanisme pembuka mulut lusi: cam, dobi, jacquard

Cara gun digerakkan menentukan kerumitan motif yang dapat ditenun (Gambar 3.19).

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



Gambar 3.19 Mekanisme pembuka mulut lusi: cam, dobi, dan jacquard. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Cam (tappet).** Cam berbentuk khusus mengangkat dan menurunkan gun menurut urutan tetap. Cukup untuk **anyaman sederhana** dengan **gun sedikit** (polos, keper, satin). Cam tidak mampu mengendalikan belasan gun.
- **Dobi.** Mesin kecil dengan tuas atau pen yang mengatur **banyak gun** menurut pola yang diprogram. Cocok untuk **motif geometris kecil** (misalnya belah ketupat kecil) yang berulang dalam rapor kecil. Motif yang lebih besar tidak mungkin karena jumlah gun terbatas.
- **Jacquard.** Tiap lusi atau kelompok kecil lusi dikendalikan **sendiri-sendiri** (dengan kartu berlubang atau secara elektronik). Cocok untuk **motif besar dan rumit** seperti bunga besar atau gambar.

Aturan memilih: lihat **berapa gun** yang diperlukan oleh motif. Anyaman polos dan keper sederhana → cam. Rapor 16 lusi × 16 pakan yang membutuhkan 12 gun → dobi. Motif bunga besar yang tidak berulang cepat → jacquard.

3. Jenis mesin menurut cara memasukkan pakan

Dari sub bab 2.2 kamu tahu empat jenis mesin tanpa teropong. Untuk pertenunan, ingat **kecocokannya**: **rapier** serbaguna dan cocok untuk banyak jenis benang dan motif yang sering ganti; **proyektil** untuk kain lebar atau berat; **jet udara** untuk kecepatan tinggi dengan banyak jenis benang, tetapi membutuhkan **udara bertekanan dalam jumlah besar**; **jet air** untuk filamen sintetis yang tidak menyerap air. Ketika soal menyebut utilitas terbatas, perhatikan dulu **sumber daya** (kompresor, air) sebelum memilih mesin tercepat.

4. Menghitung produksi mesin tenun

Produksi mesin tenun diukur dalam **meter kain per jam**. Alurnya (Gambar 3.20): dari **kecepatan mesin** (berapa pick atau pakan per menit) dan **tetal pakan** (berapa pick per cm kain), kita menghitung berapa sentimeter kain terbentuk tiap menit, lalu diubah menjadi per jam, lalu dikalikan **efisiensi**.

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



Gambar 3.20 Langkah menghitung produksi mesin tenun dari pick per menit, tetal pakan, dan efisiensi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

> produksi (m/jam) = (pick per menit × 60) ÷ (tetal pakan per cm × 100) × efisiensi

Contoh pada Gambar 3.20: mesin 400 putaran per menit dengan satu pakan tiap putaran memasukkan 400 pick per menit. Kain bertetal pakan 25 helai/cm. Panjang kain per menit = 400 ÷ 25 = **16 cm**. Per jam = 16 × 60 = **960 cm = 9,6 meter**. Karena mesin berhenti sebagian waktu (menyambung benang, mengganti beam), produksi nyata = teoretis × efisiensi. Bila efisiensi 75 %, produksi = 9,6 × 0,75 = **7,2 meter per jam**.

Tiga hal yang sering luput: (1) **÷ 100** untuk mengubah sentimeter ke meter; (2) **efisiensi** harus dikalikan (dan dituliskan sebagai pecahan: 75 % = 0,75); (3) bila ditanya **produksi teoretis**, efisiensi tidak dikalikan. Bila yang ditanya tetal pakan dari produksi, putar rumusnya: tetal pakan = pick per menit ÷ panjang kain per menit (cm).

5. Efisiensi dan penyebab mesin berhenti

Efisiensi adalah perbandingan waktu mesin benar-benar berjalan terhadap waktu yang tersedia. Mesin berhenti karena **lusi putus**, **pakan putus atau tidak sampai**, **ganti beam lusi**, **ganti gulungan pakan**, perawatan, atau menunggu bahan. Pabrik berusaha menaikkan efisiensi, karena setiap menit berhenti berarti kain tidak terbentuk. Itulah sebabnya penghenti otomatis (sub bab 2.2) dan persiapan lusi yang baik (sub bab 3.3) sangat penting: keduanya mengurangi frekuensi dan lama berhenti.

6. Menelusuri sebab lusi putus

Lusi putus adalah sebab berhenti yang paling umum. Menelusuri sebabnya dilakukan dengan **membandingkan mesin bermasalah dengan mesin normal** (Gambar 3.21).

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

Menelusuri lusi putus: bandingkan dengan mesin pembanding

Faktor yang diperiksa	Mesin 7 (bermasalah)	Mesin lain (pembanding)	Kesimpulan
Lot benang dan kanji	sama	sama	**bukan pembeda**
Kelembapan ruang	sama	sama	**bukan pembeda**
Lusi putus per jam	18 kali	4–5 kali	**ada masalah khusus mesin 7**
Tegangan lusi	lebih tinggi dari setelan	sesuai setelan	**PEMBEDA: kandidat sebab**
Kebersihan gun/dropper/sisir	perlu diperiksa	normal	**periksa bila tegangan sudah benar**

Langkah menelusuri:

1. Daftar faktor. 2. Coret faktor yang SAMA di mesin bermasalah dan mesin normal (bukan penyebab).
3. Faktor yang BERBEDA = kandidat sebab. 4. Perbaiki, lalu uji apakah lusi putus turun.

Gambar 3.21 Menelusuri lusi putus dengan membandingkan mesin bermasalah dan mesin pembanding. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Langkahnya:

1. **Daftar faktor** yang dapat menyebabkan lusi putus: kualitas benang, kanji, kelembapan ruang, tegangan lusi, kebersihan dan kondisi gun, dropper, dan sisir, serta penyetelan mesin.
2. **Coret faktor yang sama** pada mesin bermasalah dan mesin pembanding. Faktor yang sama di semua mesin **bukan penyebab** masalah yang hanya terjadi pada satu mesin. Misalnya, bila beam lusi dari lot benang dan kanji yang sama dipakai di semua mesin dan hanya satu mesin yang bermasalah, maka benang dan kanji bukan sebabnya; begitu pula kelembapan ruang yang sama.
3. **Faktor yang berbeda** adalah kandidat sebab. Pada contoh Gambar 3.21, tegangan lusi mesin 7 lebih tinggi dari setelan, sedangkan mesin lain sesuai setelan, sehingga tegangan menjadi kandidat utama.
4. **Perbaiki** (setel ulang tegangan), lalu **uji** apakah lusi putus turun.

Ada pula kebalikannya: bila **semua** mesin yang memakai satu lot benang bermasalah, sebabnya patut dicari pada benang atau kanji lot itu, bukan pada satu mesin. Pelajaran umumnya: *cakupan masalah menunjukkan letak sebab*. Satu mesin → mesin; banyak mesin dengan satu lot → bahan.

7. Cacat khas pertenunan dan sebabnya

Cacat	Sebab kemungkinan
Garis memanjang searah lusi	kesalahan pencucukan (dua lusi satu gun) atau sisir rusak
Pakan hilang (satu pick tidak ada)	sensor pakan tidak bekerja, pakan tidak sampai
Tetal pakan tidak seragam	penarikan kain tidak rata, tegangan tidak stabil
Lusi berbulu dan sering putus	penyerapan kanji kurang, gesekan di gun/sisir
Kain bergelombang di tepi	tegangan pinggir tidak seimbang

8. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Tiga gerakan pokok: **buka mulut lusi, luncurkan pakan, ketek**; dua pembantu: **ulur lusi dan gulung kain**.
- **Tetal pakan ditentukan kecepatan penarikan kain**, bukan sisir.
- **Cam** untuk gun sedikit, **dobi** untuk belasan gun (motif kecil), **jacquard** untuk motif besar.
- **Produksi (m/jam) = (pick/menit × 60) ÷ (tetal × 100) × efisiensi.**
- Telusuri lusi putus dengan **membandingkan mesin**: faktor yang sama bukan sebab, faktor yang berbeda adalah kandidat.

Gambar 3.22 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

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

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Produksi mesin tenun rapier

Soal. Mesin rapier di pabrik tenun Kudus (2027) berjalan 420 pick per menit. Kain yang dibuat bertetal pakan 30 helai/cm. Efisiensi mesin 80 %. (a) Berapa produksi teoretis per jam? (b) Berapa produksi nyata per jam? (c) Berapa meter kain nyata dalam satu shift 8 jam?

Langkah.

1. Pick per jam = 420 × 60 = 25.200.
2. Panjang kain teoretis per jam = 25.200 ÷ 30 = 840 cm = **8,4 meter**.
3. (b) Produksi nyata = 8,4 × 0,80 = **6,72 meter per jam**.
4. (c) Satu shift = 6,72 × 8 = **53,76 meter**.

Jawaban: (a) 8,4 m/jam; (b) 6,72 m/jam; (c) 53,76 m. Jangan lupa ÷ 100 dan × efisiensi.

Contoh 2 — Memilih mekanisme pembuka mulut lusi

Soal. Pabrik tenun di Pekalongan (2027) menerima tiga pesanan: (1) kain sarung kotak-kotak beranyaman polos; (2) kain kemeja bermotif belah ketupat kecil dengan rapor 16 lusi × 16 pakan yang membutuhkan 12 gun; (3) kain gorden bermotif bunga besar yang tidak berulang dalam rapor kecil. Pilih mekanisme untuk tiap pesanan.

Langkah.

1. Pesanan 1: anyaman polos hanya butuh 2 gun, urutan tetap → **cam**.
2. Pesanan 2: 12 gun, motif geometris kecil berulang → **dobi** (cam tidak mampu mengendalikan 12 gun).
3. Pesanan 3: motif besar tidak berulang cepat → **jacquard**.

Jawaban: (1) cam, (2) dobi, (3) jacquard.

Contoh 3 — Menelusuri lusi putus pada satu mesin

Soal. Pabrik tenun di Majalaya (2027) mencatat mesin 4 mengalami 15 lusi putus per jam, sedangkan lima mesin lain rata-rata 4 per jam. Data: semua mesin memakai beam lusi dari lot benang dan kanji yang sama; kelembapan ruang sama; tegangan lusi semua mesin sesuai setelan; pada pemeriksaan, sisir mesin 4 tampak bergerigi dan kasar sedangkan mesin lain halus. Apa sebab paling mungkin dan apa tindakan pertama?

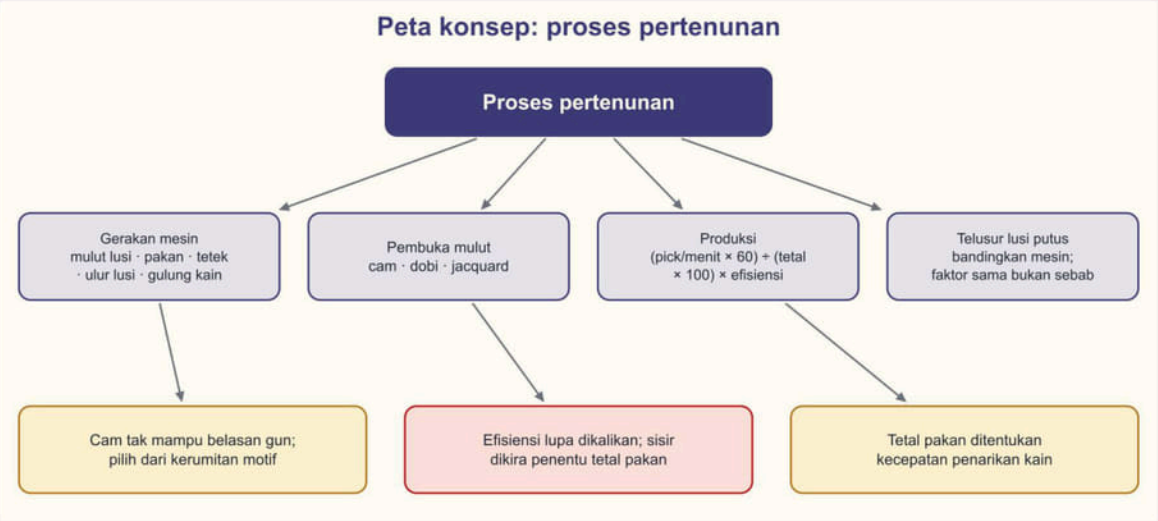
Langkah.

1. Faktor sama di semua mesin (benang, kanji, kelembapan, tegangan) **bukan sebab** karena mesin lain normal.
2. Satu-satunya faktor yang berbeda: **kondisi sisir mesin 4**.
3. Sisir kasar menggesek lusi saat pengetekan sehingga lusi aus dan putus.
4. Tindakan: **ganti atau perbaiki sisir mesin 4**, lalu pantau lusi putus per jam.

Jawaban: sebab: sisir mesin 4 kasar; tindakan: ganti atau perbaiki sisir. Bila bukan sisir, barulah periksa gun atau dropper.

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

❖ PETA KONSEP



Gambar 3.22 Peta konsep proses pertenunan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal pertenunan:

1. **Tentukan jenis soal:** hitungan produksi, memilih mekanisme atau mesin, atau menelusuri sebab.
2. **Untuk hitungan,** tulis pick per menit, tetal, dan efisiensi; hitung berurutan: cm/menit → m/jam → × efisiensi; periksa satuannya.
3. **Untuk memilih mekanisme,** hitung jumlah gun atau lihat kerumitan motif.
4. **Untuk memilih mesin,** lihat jenis benang, kecepatan, dan utilitas yang tersedia.
5. **Untuk sebab,** daftar faktor, coret yang sama pada mesin normal, lalu telusuri yang berbeda.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Efisiensi lupa dikalikan** (atau dikalikan saat yang diminta teoretis).
- **Sisir dianggap menentukan tetal pakan.** Yang menentukan adalah kecepatan penarikan kain.
- **Cam dianggap mampu 12 gun.** Belasan gun membutuhkan dobi.
- **Jet udara dipilih** walau udara bertekanan terbatas.
- **Faktor yang sama di semua mesin dituduh sebagai sebab** padahal hanya satu mesin yang bermasalah.
- **Gerakan pembantu dianggap menentukan penyebab lusi putus** padahal tegangan dan pengetekan yang perlu dicek.

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

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta memilih mekanisme pembuka mulut lusi untuk tiga pesanan dengan kerumitan motif berbeda. Hitung dulu jumlah gun yang dibutuhkan tiap pesanan, baru pilih mekanismenya. Gunakan Gambar 3.19.

►. Pabrik tenun (2027) menerima tiga pesanan: (1) kain sarung kotak-kotak beranyaman polos; (2) kain kemeja bermotif belah ketupat kecil dengan rapor 16 lusi × 16 pakan yang memerlukan 12 gun; (3) kain gorden bermotif bunga besar selebar 60 cm yang setiap benang lusinya bergerak berbeda-beda. Pabrik memiliki mesin dengan pembuka mulut lusi jenis cam (paling banyak 8 gun), dobi (paling banyak 24 gun), dan jacquard (setiap lusi digerakkan sendiri).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pembagian mesin yang paling tepat adalah ....

A. (1) dobi, (2) cam, (3) jacquard
B. (1) cam, (2) jacquard, (3) dobi
C. (1) jacquard, (2) dobi, (3) cam
D. (1) cam, (2) cam, (3) jacquard
E. (1) cam, (2) dobi, (3) jacquard

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Mekanisme pembuka mulut lusi: cam untuk anyaman sederhana dengan gun sedikit; dobi menggerakkan banyak gun (motif kecil); jacquard menggerakkan setiap lusi sendiri-sendiri (motif besar).

Langkah:
1. (1) Polos, 2 gun → cam (paling sederhana dan cepat).
2. (2) 12 gun → melebihi kemampuan cam (8 gun) → dobi.
3. (3) Setiap lusi bergerak berbeda → jacquard.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Cam tidak mampu menggerakkan 12 gun untuk pesanan (2).
- **B.** ✗ Dobi tidak dapat menggerakkan setiap lusi sendiri-sendiri untuk motif bunga besar.
- **C.** ✗ Cam tidak dapat membuat motif besar (3); jacquard untuk kain polos boros.
- **D.** ✗ Jebakan: (1) dan (3) benar, tetapi cam tidak mampu menggerakkan 12 gun.
- **E.** ✓ Setiap pesanan memakai mekanisme yang sesuai.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tentukan dulu jenisnya (hitungan, pilihan mesin, atau penelusuran sebab), lalu gunakan langkah di atas.

1. Mesin tenun nomor 7 (2027) mencatat 18 kali lusi putus per jam, padahal mesin lain yang memakai beam lusi dari lot benang dan kanji yang sama hanya 4–5 kali. Hasil pemeriksaan teknisi: tegangan lusi mesin 7 lebih tinggi dari setelan standar, beberapa lidi (dropper) dan

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

mata gun di bagian kiri tampak aus bergerigi, dan sebagian besar lusi putus berada di bagian kiri kain. Kelembapan ruang tenun sama untuk semua mesin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat untuk mesin 7 adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menurunkan tegangan lusi mesin 7 ke setelan standar.
☐ B. Menaikkan kelembapan ruang tenun karena lusi kapas mudah putus bila udara kering.
☐ C. Mengganti mata gun dan lidi yang aus bergerigi di bagian kiri.
☐ D. Menaikkan kecepatan mesin 7 agar jumlah putus lusi per meter kain berkurang.
☐ E. Mengganti beam lusi mesin 7 dengan beam dari lot benang yang lain.

2. Mesin tenun rapier di unit produksi sekolah (2027) berputar 400 putaran per menit, dan setiap putaran memasukkan satu helai pakan. Kain yang dibuat memiliki tetal pakan 25 helai/cm. Karena mesin sesekali berhenti untuk menyambung benang, efisiensi mesin tercatat 75%. Ketua kelas ingin memperkirakan panjang kain yang dihasilkan satu mesin dalam satu jam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Panjang kain yang dihasilkan dalam satu jam adalah ....

A. 0,72 m
B. 5,4 m
C. 7,2 m
D. 9,6 m
E. 12,8 m

3. Pabrik tenun (2027) akan menambah mesin untuk dua pesanan rutin. Pesanan P: kain nilon filamen untuk payung dan jaket ringan, jumlahnya sangat besar dengan satu warna pakan. Pesanan Q: kain kemeja kapas bermotif kotak dengan 6 warna pakan. Di lokasi pabrik tersedia air bersih yang melimpah, sedangkan kapasitas kompresor udara terbatas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

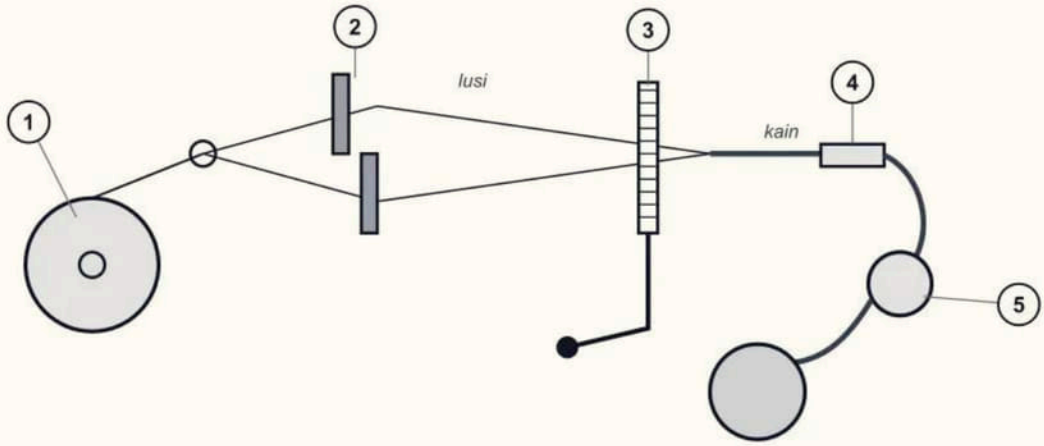
Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mesin jet udara paling tepat untuk pesanan P karena kecepatannya tertinggi.
☐ B. Mesin jet air cocok untuk pesanan P karena nilon filamen hampir tidak menyerap air.
☐ C. Mesin jet air juga dipakai untuk pesanan Q agar pabrik hanya memakai satu jenis mesin.
☐ D. Mesin rapier dengan pemilih warna pakan cocok untuk pesanan Q.
☐ E. Kain P yang keluar dari mesin jet air perlu dikeringkan sebelum digulung lama atau diproses.

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

4. Kain dari mesin tenun pada gambar (2027) memiliki tetal pakan 26 helai/cm, padahal rencananya 30 helai/cm. Kecepatan mesin, nomor benang, dan tegangan lusi sudah sesuai rencana. Kepala regu meminta teknisi mengubah setelan bagian yang menarik kain maju, agar setiap kali satu pakan dimasukkan kain bergerak maju lebih pendek.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bagian yang setelannya perlu diubah adalah ....

Penampang samping mesin tenun (sederhana)



A. Bagian nomor 1
B. Bagian nomor 2
C. Bagian nomor 3
D. Bagian nomor 4
E. Bagian nomor 5

Kunci singkat: 1. A, C 2. C 3. B, D, E 4. E

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa tetal pakan ditentukan oleh penarikan kain dan bukan oleh sisir?
- Bila hanya satu mesin yang lusinya sering putus padahal benang dan kanji sama, bagaimana kamu menelusurinya?
- **Yang harus kuingat:** tiga gerakan pokok (buka mulut lusi, luncur pakan, ketek) dan dua pembantu (ulur lusi, gulung kain); cam, dobi, jacquard menurut jumlah gun; produksi = (pick/menit × 60) ÷ (tetal × 100) × efisiensi; telusuri lusi putus dengan membandingkan mesin.



Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-3.4

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

Sub bab 3.5 · Proses perajutan

SMKTT-3.5

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menjelaskan dan menerapkan konsep pembuatan kain tenun dan rajut**, dengan batasan "persiapan benang, pertenunan, dan **perajutan**". Pada sub bab ini yang diuji adalah cara **kain rajut terbentuk**: soal menceritakan konveksi atau pabrik kaos dan meminta kamu **menentukan jenis kain rajut** untuk sebuah produk, **menghitung produksi mesin rajut bundar**, atau **menelusuri sebab garis atau cacat pada kain** dari ciri polanya (searah panjang, melintang, atau berulang).

Bentuk soalnya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah. Kunci menjawabnya: **kenali arah benang dan peran jarum** (satu jarum membentuk satu kolom jeratan; satu feeder membentuk satu baris per putaran), karena hampir semua pertanyaan dapat ditalar dari dua kenyataan itu.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan jeratan, course (baris), dan wale (kolom) pada kain rajut;
- membedakan single jersey, rib, dan interlock serta memilihnya menurut kebutuhan;
- membedakan rajut pakan dari rajut lusi dan menjelaskan sifatnya;
- menjelaskan bagian pokok mesin rajut bundar dan menghitung produksinya;
- menelusuri sebab garis memanjang, garis melintang, dan lubang pada kain rajut.

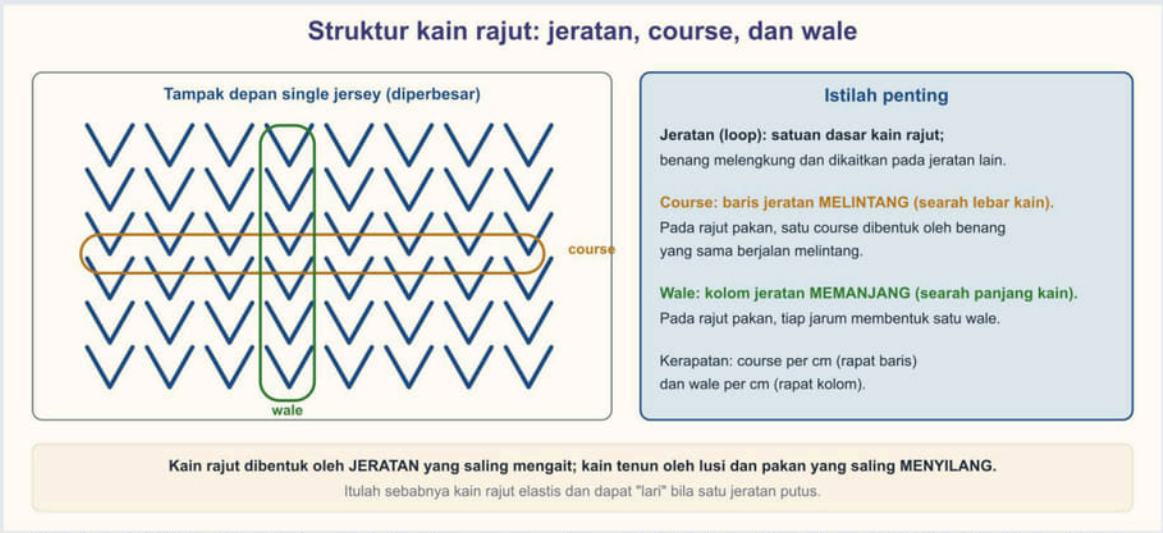
◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Pada sub bab 3.4 kamu melihat bahwa kain tenun terbentuk dari lusi dan pakan yang saling **menyilang**. **Kain rajut** terbentuk dengan cara yang sangat berbeda: benang **dibengkokkan menjadi jeratan (loop)**, lalu jeratan itu **dikaitkan** satu sama lain. Karena kain rajut tersusun dari jeratan yang dapat memanjang dan memendek, kain rajut **elastis** dan nyaman untuk kaos, pakaian dalam, dan pakaian olahraga. Jeratan yang saling mengait juga menjelaskan sifat kain rajut yang paling terkenal: bila satu jeratan putus, jeratan di atasnya dapat terurai dan kain "lari".

1. Jeratan, course, dan wale

Satuan dasar kain rajut adalah **jeratan** (Gambar 3.23). Pada kain rajut pakan seperti kaos, jeratan tersusun dalam dua arah.

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



Gambar 3.23 Struktur kain rajut: jeratan, course, dan wale. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Course** adalah **baris** jeratan yang membentang **melintang** (searah lebar kain). Pada rajut pakan, satu course dibentuk oleh satu benang yang berjalan melintang.
- **Wale** adalah **kolom** jeratan yang memanjang (searah panjang kain). Pada rajut pakan, **satu jarum membentuk satu wale**.

Kerapatan kain rajut dinyatakan dengan **jumlah course per cm** dan **jumlah wale per cm**. Kain yang lebih rapat berarti lebih banyak jeratan per cm sehingga lebih tebal dan lebih berat. Dua istilah ini akan kamu pakai pada hitungan produksi dan pada penelusuran cacat.

2. Jenis kain rajut pakan

Jenis rajut pakan ditentukan oleh **jumlah dan susunan jarum** pada mesin. Tiga jenis paling umum terlihat pada Gambar 3.24.



Gambar 3.24 Jenis kain rajut pakan: single jersey, rib, dan interlock. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Single jersey** memakai **satu set jarum**. Sisi depan tampak jeratan berbentuk V yang rata, sisi belakang tampak berlekuk melintang. Kainnya **tipis, ringan, tepinya**

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

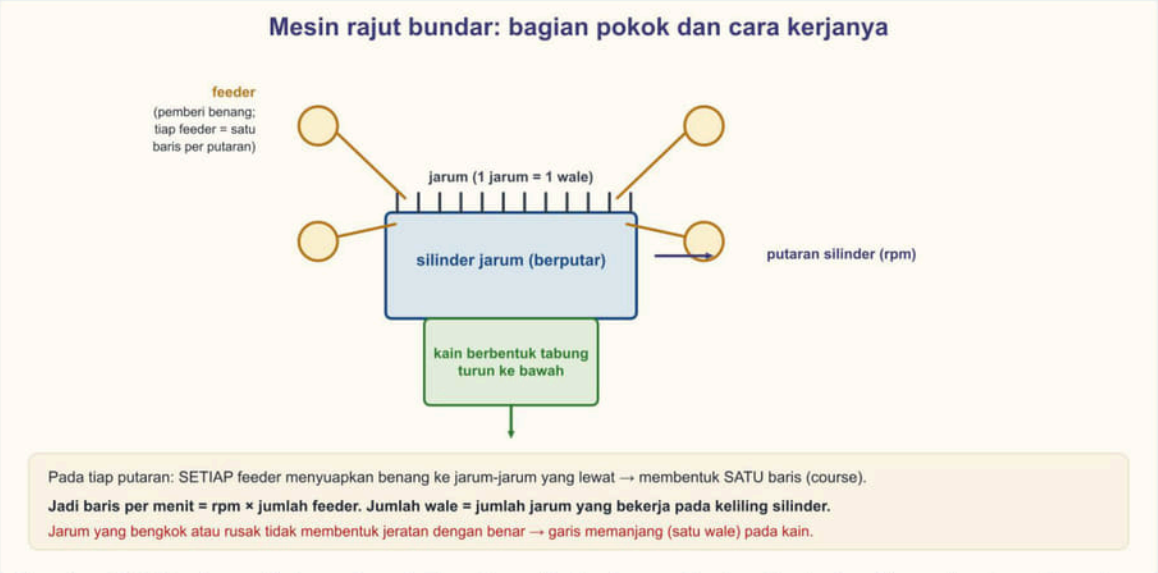
menggulung, mulur ke arah lebar, dan mudah lari. Dipakai untuk kaos dan kain dalam.

- **Rib** memakai **dua set jarum** (depan dan belakang) yang bekerja bergantian. Kolom depan dan belakang berselang-seling sehingga kedua sisi tampak sama dan bergaris kolom. Kainnya **sangat mulur ke arah lebar** dan kembali ke bentuk semula, **tepinya tidak menggulung**, dan lebih tebal. Dipakai untuk kerah, manset, dan pinggang kaos.
- **Interlock** juga memakai dua set jarum yang tersusun khusus sehingga dua "rib" saling mengunci. Kedua sisinya halus seperti jersey. Kainnya **lebih tebal dan lebih stabil**, tidak mudah menggulung dan lebih sulit lari. Dipakai untuk kaos berkualitas dan kain polo.

Sifat yang berlaku untuk **semua rajut pakan**: paling **mulur ke arah lebar** (searah course) dan dapat **lari** dari tempat jeratan yang putus.

3. Mesin rajut bundar

Kaos single jersey dibuat di **mesin rajut bundar**, yang menghasilkan kain **berbentuk tabung**. Gambar 3.25 menunjukkan bagian pokoknya.



Gambar 3.25 Bagian pokok mesin rajut bundar: silinder jarum, feeder, dan kain tabung. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

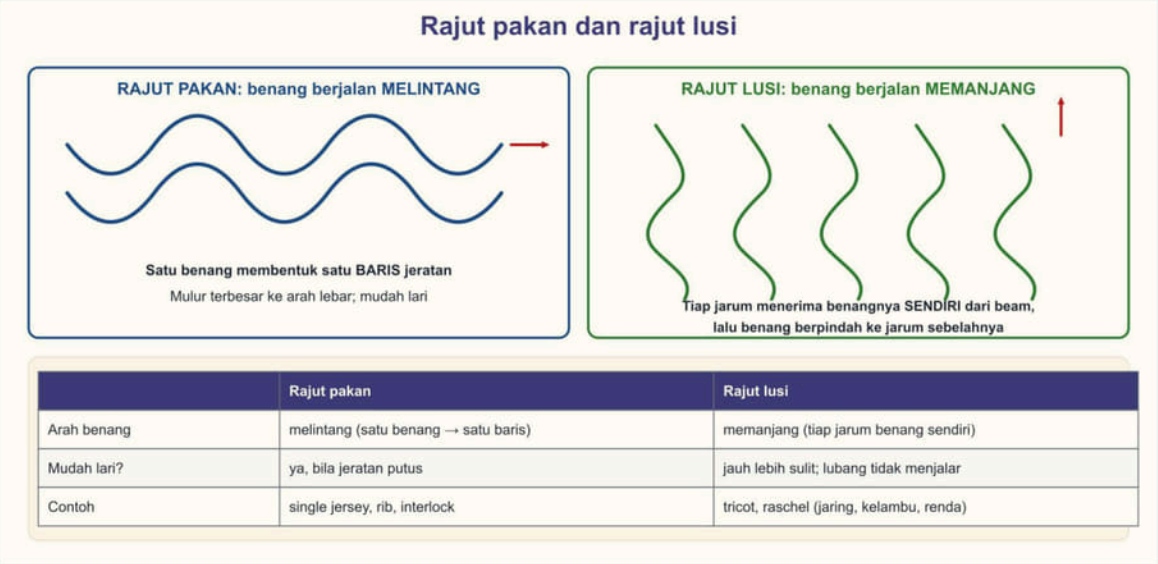
- **Silinder jarum** berputar dan membawa **jarum-jarum** pada kelilingnya. Jumlah jarum menentukan jumlah wale pada keliling kain.
- **Feeder** adalah pemberi benang. Mesin memiliki banyak feeder yang tersebar di sekeliling silinder. Tiap benang dari kelos disuapkan lewat satu feeder ke jarum-jarum yang berputar melewatinya.
- **Kain** terbentuk sebagai tabung yang bergerak turun dari silinder.

Prinsipnya: pada **setiap putaran silinder, setiap feeder membentuk satu baris (course)**. Maka mesin dengan 64 feeder membentuk 64 baris tiap putaran. Dengan kata lain, **jumlah baris per menit = putaran per menit × jumlah feeder**. Pegang prinsip ini; ia dipakai untuk menghitung produksi.

4. Rajut lusi: pembanding

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

Selain rajut pakan ada **rajut lusi** (Gambar 3.26). Pada **rajut lusi**, benang berjalan **memanjang** (searah panjang kain), dan **tiap jarum menerima benangnya sendiri** dari sebuah beam; benang-benang itu berpindah ke jarum-jarum yang bersebelahan untuk saling mengait. Mesin rajut lusi menghasilkan kain **tricot** (kain halus untuk pakaian dalam) dan **raschel** (kain jaring, kelambu, renda).



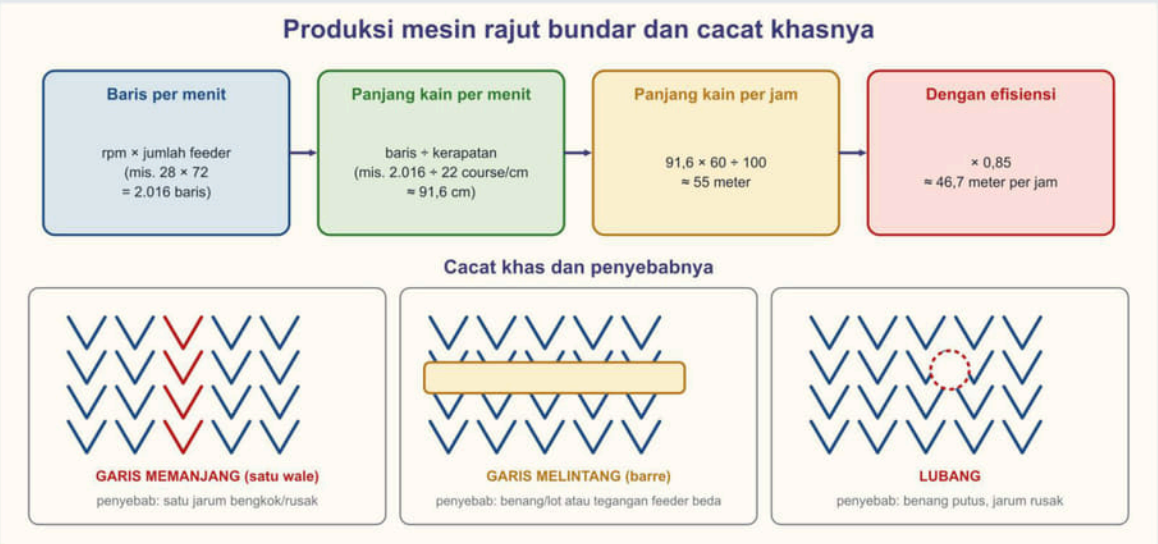
	Rajut pakan	Rajut lusi
Arah benang	melintang (satu benang → satu baris)	memanjang (tiap jarum benang sendiri)
Mudah lari?	ya, bila jeratan putus	jauh lebih sulit; lubang tidak menjalar
Contoh	single jersey, rib, interlock	tricot, raschel (jaring, kelambu, renda)

Gambar 3.26 Perbandingan rajut pakan dan rajut lusi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perbedaan penting: rajut pakan **mudah lari** karena satu benang membentuk seluruh baris sehingga putusnya satu jeratan dapat menjalar; rajut lusi **jauh lebih sulit lari** dan lubang yang terjadi **tidak menjalar menjadi garis panjang**. Karena itu raschel dipakai untuk kelambu dan jaring pelindung tanaman: bila tertusuk ranting, lubangnya tidak melebar.

5. Menghitung produksi mesin rajut bundar

Alur hitungannya (Gambar 3.27) berurutan dari baris per menit sampai meter per jam:



Gambar 3.27 Langkah menghitung produksi mesin rajut bundar dan cacat khasnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

1. **Baris per menit = rpm × jumlah feeder.** Misalnya 28 rpm × 72 feeder = **2.016 baris per menit**.
2. **Panjang kain per menit (cm) = baris per menit ÷ kerapatan baris (course per cm).** Dengan 22 course/cm: 2.016 ÷ 22 ≈ **91,6 cm**.
3. **Panjang kain per jam (m) = cm per menit × 60 ÷ 100.** 91,6 × 60 ÷ 100 ≈ **55 meter**.
4. Bila ada efisiensi, **kalikan efisiensi**: 55 × 0,85 ≈ **46,7 meter per jam**.

Kesalahan yang paling sering: berhenti pada langkah 1 dan menyebut jumlah **baris** sebagai **panjang kain** (2.016 bukan panjang; belum dibagi kerapatan baris). Baris dan panjang berbeda: panjang = baris ÷ course per cm.

6. Cacat kain rajut dan cara menelusurinya

Tiga cacat yang paling sering ditanyakan (bagian bawah Gambar 3.27):

- **Garis memanjang** searah panjang kain, di **posisi yang tetap**. Karena satu jarum membentuk satu wale, garis lurus searah panjang di posisi yang sama menunjukkan **satu jarum yang bengkok atau rusak**. Mengganti lot benang atau melumasi mesin **tidak** memperbaikinya; yang diganti adalah jarumnya. Pelumasan memang perawatan rutin, tetapi minyak berlebih dapat mengotori kain.
- **Garis melintang** (disebut *barre*) pada seluruh lebar kain, yang berulang. Penyebabnya di **benang atau feeder**: lot atau benang yang berbeda pada feeder tertentu, atau tegangan benang pada feeder yang tidak sama. Garis melintang bukan masalah satu jarum.
- **Lubang kecil** atau jeratan lepas: benang putus, jarum rusak, atau benang terlalu tegang.

Aturan menalarnya: **arah garis menunjukkan penyebab**. Garis memanjang (searah wale) → jarum. Garis melintang (searah course) → benang atau feeder. Itulah mengapa soal hampir selalu memberi arah dan posisi garis.

7. Sifat kain rajut dan pemakaiannya

- **Elastis:** nyaman untuk pakaian yang menempel tubuh dan bergerak.
- **Mudah lari (rajut pakan):** jangan dipotong sembarangan; tepi dijahit.
- **Mulur ke arah lebar** lebih besar daripada ke arah panjang. Hal ini penting saat menentukan arah potong pola.
- **Mengkeret setelah cuci** dapat terjadi karena tegangan yang tersimpan saat perajutan; penyempurnaan akhir dan pengurangan tegangan (sub bab 3.7) menahannya.

8. Benang untuk perajutan dan mesin rajut datar

Benang untuk perajutan tidak sama persis dengan benang untuk tenun. Pada pertenunan, lusi ditegangkan dan digesek berulang sehingga perlu kuat dan dianji. Pada perajutan, benang **dilengkungkan tajam** oleh jarum menjadi jeratan, sehingga benang yang baik untuk rajut **lentur, rata ketebalannya, dan berantihan rendah sampai sedang**. Benang yang terlalu kaku (antihan tinggi) sulit dilengkungkan dan menyebabkan kain berpuntir miring. Tempat tebal atau simpul besar pada benang dapat tersangkut di jarum dan menimbulkan lubang atau benang putus. Karena itu benang rajut biasanya **dibersihkan dengan baik** pada

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

pengelosan, dan sering diberi sedikit **lilin (parafin)** agar licin saat menggesek jarum dan pemandu benang. Tidak ada penganjian untuk benang rajut pakan; itulah sebabnya alurnya lebih pendek daripada alur tenun.

Selain mesin rajut bundar yang menghasilkan kain tabung, ada **mesin rajut datar** (flat) yang menghasilkan kain berupa **panel** dengan bentuk tertentu, misalnya bagian lengan, badan, atau kerah sweter. Mesin rajut datar dipakai untuk produk yang dibentuk langsung sesuai ukuran. Pada mesin bundar, kain tabung biasanya dipotong dan dijahit; pada mesin datar, panel hampir siap dijahit sehingga pemborosan kain lebih sedikit. Prinsip jeratan, course, dan wale sama pada keduanya.

9. Elastisitas, arah, dan stabilitas kain rajut

Kain rajut elastis karena jeratan dapat berubah bentuk. Ada tiga hal yang perlu kamu pahami tentang sifat itu.

- **Arah peregangan berbeda.** Rajut pakan paling mulur ke arah **lebar** (searah course) dan lebih sedikit ke arah **panjang** (searah wale). Saat memotong pola, arah course biasanya diletakkan melingkar pada badan pakaian agar kaos "memeluk" tubuh.
- **Elastan memperbesar kemuluran.** Benang elastan (spandeks) dapat dirajut bersama benang lain untuk membuat kain yang sangat elastis dan kembali ke bentuk semula, seperti pada pakaian olahraga atau pakaian dalam. Prinsip pemilihan serat ini kamu pelajari pada sub bab 2.4.
- **Stabilitas dan mengkeret.** Saat dirajut, benang diregangkan sehingga menyimpan tegangan. Setelah kain dicuci dan dikeringkan, tegangan itu dilepas dan kain **mengkeret**, terutama ke arah panjang pada kain single jersey. Karena itu kain rajut perlu proses penyempurnaan untuk menstabilkan ukurannya, dan pembeli sering menetapkan batas mengkeret yang diizinkan (sub bab 3.7). Kain yang lebih rapat (interlock) lebih stabil daripada kain yang renggang.

Pegang pula satu hubungan penting: **kerapatan jeratan memengaruhi sifat dan berat kain.** Kain dengan course dan wale per cm yang lebih banyak lebih tebal, lebih berat, dan lebih stabil, tetapi juga lebih kaku dan hangat. Pembuat kain mengatur kerapatan lewat panjang benang yang dipakai tiap jeratan (disebut panjang jeratan): jeratan lebih panjang membuat kain renggang, lunak, dan lebih mudah mengkeret; jeratan lebih pendek membuat kain rapat.

10. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Kain rajut tersusun dari **jeratan**; **course = baris (melintang)**, **wale = kolom (memanjang)**.
- Rajut pakan: **single jersey** (tipis, tepi menggulung), **rib** (sangat mulur, tepi tidak menggulung), **interlock** (tebal, stabil). Rajut lusi: tricot, raschel; lubang tidak menjalar.
- Mesin bundar: **baris per menit = rpm × feeder; panjang = baris ÷ course per cm.**
- Garis **memanjang** di posisi tetap → **satu jarum**; garis **melintang** → **benang atau feeder**.

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

Gambar 3.28 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Produksi mesin rajut bundar

Soal. Mesin rajut bundar di konveksi Bandung (2027) berputar 24 rpm dan memiliki 60 feeder. Kain single jersey yang dihasilkan memiliki kerapatan 18 course/cm. Efisiensi mesin 80 %. Hitung (a) baris per menit, (b) panjang kain per menit, (c) panjang kain per jam, dan (d) produksi nyata per jam.

Langkah.

1. (a) Baris per menit = 24 × 60 = **1.440**.
2. (b) Panjang per menit = 1.440 ÷ 18 = **80 cm**.
3. (c) Per jam = 80 × 60 = 4.800 cm = **48 meter**.
4. (d) Nyata = 48 × 0,80 = **38,4 meter per jam**.

Jawaban: (a) 1.440 baris; (b) 80 cm; (c) 48 m; (d) 38,4 m/jam. Kesalahan yang sering terjadi: menyebut 1.440 sebagai panjang kain (belum dibagi 18).

Contoh 2 — Memilih jenis kain rajut

Soal. Konveksi di Bandung (2027) akan membuat: (1) kerah dan manset kaos yang harus mulur dan kembali ke bentuk semula, dan tepinya tidak boleh menggulung; (2) kaos tipis ringan untuk hari biasa; (3) kelambu yang bila tertusuk ranting lubangnya tidak boleh menjalar. Pilih jenis kain.

Langkah.

1. Pesanan 1: sangat mulur ke lebar, tepi tidak menggulung → **rib**.
2. Pesanan 2: tipis dan ringan → **single jersey** (tepinya menggulung, jadi dijahit rapi).
3. Pesanan 3: lubang tidak boleh menjalar → **rajut lusi (raschel)**; rajut pakan akan lari.

Jawaban: (1) rib, (2) single jersey, (3) rajut lusi (raschel).

Contoh 3 — Menelusuri dua garis pada kain rajut

Soal. Dari sebuah mesin rajut bundar (2027) keluar dua pola cacat. Pola P: satu garis lurus searah panjang kain, berulang terus di posisi yang sama sepanjang kain; benang di semua feeder dari lot yang sama. Pola Q: garis melintang di seluruh lebar kain, muncul tiap 6 baris, dan benang pada satu feeder berasal dari lot yang berbeda. Tentukan sebab masing-masing.

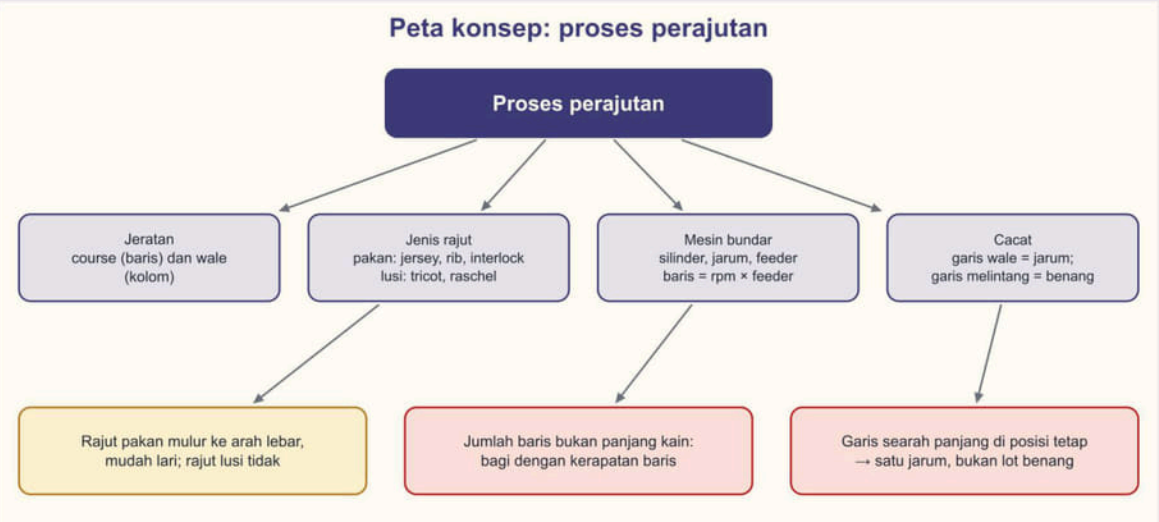
Langkah.

1. Pola P: searah panjang di posisi tetap → satu wale → **satu jarum bengkok atau rusak**. Lot benang sama, jadi bukan benang.
2. Pola Q: melintang di seluruh lebar → searah course, berasal dari **benang atau feeder**. Satu feeder memakai lot berbeda → penyebab pola Q.

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

Jawaban: P karena satu jarum; Q karena benang lot berbeda pada satu feeder. Satu mesin dapat menghasilkan kedua cacat sekaligus dengan sebab yang berbeda.

❖ PETA KONSEP



Gambar 3.28 Peta konsep proses perajutan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal perajutan:

1. **Tentukan jenis soal:** pilihan jenis kain, hitungan produksi, atau penelusuran sebab.
2. **Untuk jenis kain,** cocokkan sifat yang diminta (mulur, tepi, tebal, tahan lari) dengan jenisnya.
3. **Untuk hitungan,** urutkan: baris per menit → cm per menit → m per jam → × efisiensi; periksa satuan.
4. **Untuk cacat,** tentukan arah dan posisinya: searah panjang di posisi tetap → jarum; melintang → benang atau feeder.
5. **Cek logika:** jumlah baris bukan panjang kain.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Garis memanjang dianggap masalah lot benang.** Lot yang berbeda menimbulkan garis melintang, bukan searah panjang.
- **Jumlah baris dianggap panjang kain.**
- **Rajut pakan dianggap tidak mulur ke arah lebar.** Justru paling mulur ke arah lebar.
- **Pelumasan dianggap memperbaiki jarum bengkok.**
- **Single jersey dianggap tepi tidak menggulung.** Tepi rib yang tidak menggulung.

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

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyajikan garis lurus searah panjang kain yang berulang di posisi yang sama pada kain single jersey. Tentukan dulu arah garis (searah wale atau course) dan apa yang membentuk satu wale, baru telusuri sebabnya. Gunakan bagian 6 di atas.

►. Kain single jersey dari mesin rajut bundar (2027) menunjukkan satu garis lurus searah panjang kain yang berulang terus di posisi yang sama, berupa deretan jeratan yang lebih renggang dan sesekali berlubang. Benang di semua feeder berasal dari lot yang sama dan tegangan setiap feeder sudah dicek sama. Garis itu mulai muncul pagi ini setelah mesin sempat macet karena benang tersangkut.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Mengganti benang di semua feeder dengan benang dari lot yang baru
B. Menyetel ulang tegangan benang pada setiap feeder agar lebih kencang
C. Menurunkan kecepatan putar mesin sampai garis itu tidak tampak lagi
D. Menambah minyak pelumas jarum pada seluruh silinder mesin rajut
E. Mencari jarum yang bengkok atau lidahnya rusak di kolom bergaris

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Pada kain rajut pakan, setiap jarum membentuk satu kolom jeratan (wale) searah panjang kain. Cacat yang berupa garis searah panjang kain di posisi tetap berasal dari satu jarum yang rusak; cacat melintang (barre) berasal dari feeder atau benang.

Langkah:
1. Garis searah panjang kain di posisi tetap → satu kolom → satu jarum.
2. Lot benang dan tegangan feeder sudah sama → bukan penyebab.
3. Mesin macet sebelumnya dapat membengkokkan jarum → periksa dan ganti jarum itu.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: lot benang berbeda menimbulkan garis melintang (barre), bukan garis searah panjang kain; lot juga sudah sama.
• **B.** ✗ Tegangan feeder sudah sama; feeder memengaruhi satu baris melintang, bukan satu kolom.
• **C.** ✗ Kecepatan tidak memperbaiki jarum yang rusak.
• **D.** ✗ Jebakan: pelumasan memang perawatan rutin, tetapi tidak memperbaiki jarum yang bengkok, dan minyak berlebih dapat menodai kain.
• **E.** ✓ Garis di satu kolom tetap berasal dari satu jarum yang rusak, kemungkinan akibat macet tadi pagi.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tentukan dulu jenis soalnya, lalu gunakan langkah di atas.

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

1. Konveksi (2027) membuat kaos olahraga dari kain rajut. Badan kaos memakai kain single jersey dari mesin rajut bundar, sedangkan panel samping memakai kain jaring berlubang dari mesin rajut lusi (raschel). Kerah dan manset dibuat terpisah. Pemilik konveksi bertanya kepada Nisa, siswa PKL, tentang sifat kain-kain tersebut.
(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. Kerah dan manset sebaiknya dibuat dari single jersey agar tidak melar ketika dipakai.
☐ B. Bila satu jeratan single jersey putus, jeratan di sepanjang kolom itu dapat ikut terurai (lari).
☐ C. Kain jaring raschel lebih tahan lari karena benangnya saling mengunci searah panjang kain.
☐ D. Kain single jersey hanya mulur ke arah panjang, sedangkan ke arah lebar tidak mulur.
☐ E. Tepi kain single jersey cenderung menggulung, sehingga perlu dikelim atau diobras.

2. Mesin rajut bundar di unit produksi sekolah (2027) berputar 25 putaran per menit dan memiliki 64 feeder. Pada setiap putaran, setiap feeder membentuk satu baris jeratan. Kain single jersey yang dihasilkan memiliki 20 baris jeratan per cm. Supervisor ingin mengetahui panjang kain yang dihasilkan setiap menit bila mesin berjalan tanpa berhenti.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Panjang kain yang dihasilkan setiap menit adalah ....

A. 1,25 cm
B. 64 cm
C. 80 cm
D. 1.600 cm
E. 32.000 cm

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

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa garis lurus searah panjang kain di posisi yang sama menunjuk satu jarum, bukan lot benang?
- Mengapa kerah kaos dibuat dari rib dan bukan single jersey?
- **Yang harus kuingat:** course = baris, wale = kolom; single jersey, rib, interlock; rajut lusi tidak mudah lari; baris per menit = rpm × feeder; panjang = baris ÷ course per cm; garis memanjang → jarum, garis melintang → benang atau feeder.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.5: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-3.5

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

Sub bab 3.6 · Proses pencelupan dan pencapan

SMKTT-3.6

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengidentifikasi tujuan dan menerapkan konsep penyempurnaan**, dengan batasan "pencelupan, pencapan, dan penyempurnaan khusus" serta menganalisis pengaruhnya terhadap kualitas. Sub bab ini membahas **pencelupan dan pencapan**. Pada soal, kamu akan menemui kasus operator celup atau UMKM sablon: **memilih zat warna untuk serat tertentu**, **menghitung kebutuhan zat warna dan bahan pembantu dari resep**, **menelusuri sebab kain belang atau warna luntur**, dan **menjelaskan mengapa pencapan pigmen mudah lepas saat digosok**.

Sub bab ini memiliki banyak soal di paket latihan (12 soal di 150 soal), dan banyak yang bersifat hitungan atau penalaran. Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah, dengan resep dan catatan proses sebagai tabel. Dua kebiasaan yang paling menentukan: **memasangkan zat warna dengan serat** dan **membedakan basis hitungan** (persen dari berat kain atau gram per liter larutan).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan tujuan pencelupan dan menyebutkan syarat kain siap dicelup (uji daya serap);
- memasangkan zat warna reaktif, dispersi, asam, kationik, direk, dan bejana dengan seratnya;
- menjelaskan alur pencelupan reaktif dan akibat langkah yang salah;
- menghitung volume larutan dan kebutuhan zat dari resep (persen dari berat, g/L, vlot);
- menjelaskan pencelupan kain campuran dan pencapan pigmen, termasuk penyebab warna luntur.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Pencelupan adalah proses memberi warna pada tekstil sehingga zat warna **masuk ke dalam serat dan terikat padanya**, bukan sekadar menempel di permukaan. Warna yang hanya menempel mudah luntur saat dicuci atau digosok. Keberhasilan pencelupan ditentukan oleh tiga hal: **kain yang siap** (bersih dan menyerap air), **zat warna yang cocok dengan serat**, dan **kondisi proses yang tepat** (suhu, pH, bahan pembantu, waktu).

1. Kain siap dicelup dan uji daya serap

Dari sub bab 1.1 kamu tahu bahwa kain mentah mengandung kotoran dan lilin yang menolak air. Zat warna dalam air hanya dapat masuk ke serat bila kain **menyerap air dengan cepat dan rata**. Karena itu sebelum dicelup, daya serap kain **diuji**.

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

Uji tetes air: setetes air dijatuhkan ke kain, lalu dicatat **waktu sampai tetesan meresap**. Pabrik menetapkan batas, misalnya paling lama beberapa detik. Bila tetesan butuh waktu lama (misalnya 45 detik), kain belum siap: **lilin masih tersisa**. Tindakan yang tepat adalah **memasak ulang** kain agar lilin dan pektin terlarut, lalu menguji lagi. Pengelantangan tidak memperbaikinya (ia memutihkan, bukan menghilangkan lilin), dan menambah zat pembasah hanya membantu sementara tanpa menghilangkan lilin yang tersisa, sehingga warna tetap belang pada bagian yang sulit menyerap.

2. Zat warna dan pasangan seratnya

Tidak ada satu zat warna yang cocok untuk semua serat. Tiap golongan zat warna **terikat pada serat dengan cara berbeda**, dan itu menentukan serat apa yang cocok. Gambar 3.29 merangkumnya.

Pasangan zat warna dan serat

Zat warna	Dipakai untuk serat	Cara terikat / syarat	Catatan
Reaktif	kapas, rayon (selulosa)	bereaksi dan terikat kuat; butuh garam dan alkali (soda abu)	tahan cuci baik; wajib dicuci sabun
Dispersi	poliester, serat sintetis lain	larut sedikit dalam serat rapat; ±130 °C bertekanan atau ±100 °C dengan carrier	tidak untuk kapas
Asam	wol, sutera, nilon	suasana asam (mis. asam asetat)	serat protein dan nilon
Kationik (basa)	akrilik	serat akrilik bermuatan berlawanan dengan zat warna	warna cerah
Direk	kapas (murah)	menempel pada serat dengan garam	tahan cuci kurang
Bejana (vat), naftol	kapas (indigo, batik)	dibentuk di dalam serat lalu dioksidasi	tahan luntur tinggi

Pilih zat warna dari JENIS SERAT. Kain campuran (mis. poliester/kapas) membutuhkan DUA golongan zat warna.

Gambar 3.29 Pasangan zat warna dan serat: reaktif, dispersi, asam, kationik, direk, bejana. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Zat warna reaktif** untuk **kapas dan serat selulosa lain**. Ia **bereaksi dan terikat kuat** pada serat sehingga tahan cuci baik. Memerlukan **garam** (membantu zat warna menempel) dan **alkali** seperti soda abu (memicu reaksi pengikatan).
- **Zat warna dispersi** untuk **poliester dan serat sintetis lain**. Serat poliester sangat rapat dan menolak air, sehingga zat warna dispersi (yang hampir tidak larut dalam air) masuk ke dalam serat dengan bantuan **suhu tinggi** (sekitar 130 °C dalam mesin bertekanan) atau pada sekitar **100 °C dengan zat pembawa (carrier)**. Pada sekitar 100 °C tanpa carrier, zat warna hanya masuk sedikit dan warna jauh lebih muda.
- **Zat warna asam** untuk **wol, sutera, dan nilon**, dalam suasana **asam** (misalnya dengan asam asetat).
- **Zat warna kationik (basa)** untuk **akrilik**, yang seratnya mengandung gugus bermuatan berlawanan.

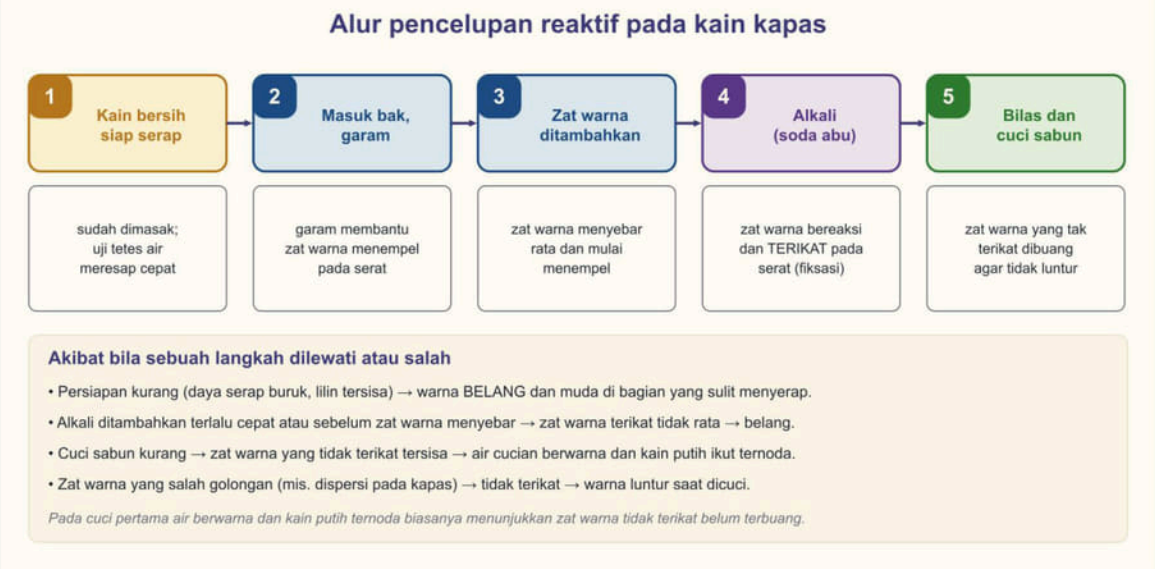
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **Zat warna direk** untuk kapas: murah dan mudah dipakai tetapi tahan cucinya kurang.
- **Zat warna bejana (vat) dan naftol** untuk kapas yang menuntut tahan luntur tinggi (indigo untuk jeans, naftol untuk batik); warna terbentuk di dalam serat.

Aturan memilih: **pasangkan dari jenis serat.** Zat warna dispersi pada kapas tidak terikat dan luntur saat dicuci; zat warna reaktif pada poliester tidak mewarnai; zat warna asam pada kapas tidak berguna.

3. Alur pencelupan reaktif pada kapas

Karena kapas dan reaktif paling sering muncul, pelajari urutannya dengan alasan (Gambar 3.30).



Gambar 3.30 Alur pencelupan reaktif pada kain kapas dan akibat kesalahan tiap langkah. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

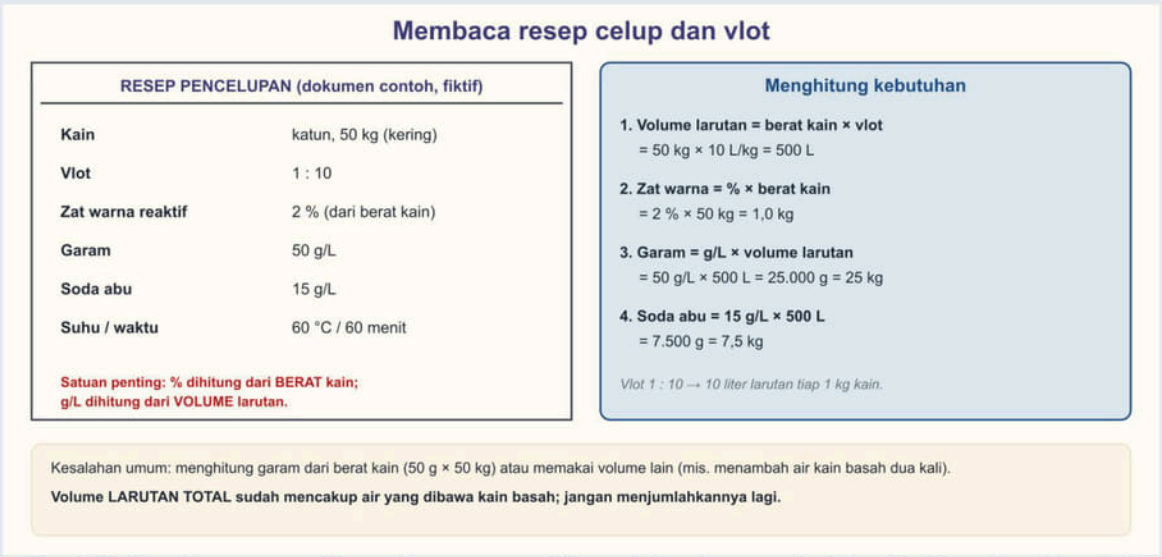
1. **Kain bersih dan siap serap** (dimasak, lulus uji tetes).
2. **Masuk bak dan penambahan garam**, agar zat warna menempel pada serat.
3. **Zat warna ditambahkan** dan menyebar rata.
4. **Alkali (soda abu) ditambahkan** sehingga zat warna **bereaksi dan terikat** pada serat (fiksasi). Penambahan alkali tidak boleh terlalu cepat atau sebelum zat warna menyebar, karena zat warna akan terikat tidak rata dan kain belang.
5. **Bilas dan cuci sabun** untuk membuang zat warna yang **tidak terikat**. Langkah ini sering diremehkan. Bila kurang, sisa zat warna terlepas saat konsumen mencuci: air cucian berwarna dan kain putih yang dicuci bersama ikut ternoda.

Kamu dapat menalar akibat dari tahap yang salah dengan menanyakan: *"di tahap mana zat warna seharusnya masuk, terikat, atau dibuang?"* Pada cuci pertama yang menghasilkan air berwarna, biasanya zat warna tidak terikat belum dibuang (cuci sabun kurang).

4. Resep celup, vlot, dan perhitungannya

Resep pencelupan memuat dua jenis satuan yang sering tertukar. Perhatikan Gambar 3.31.

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



Gambar 3.31 Contoh resep pencelupan dan cara menghitung kebutuhan zat dari vlot. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

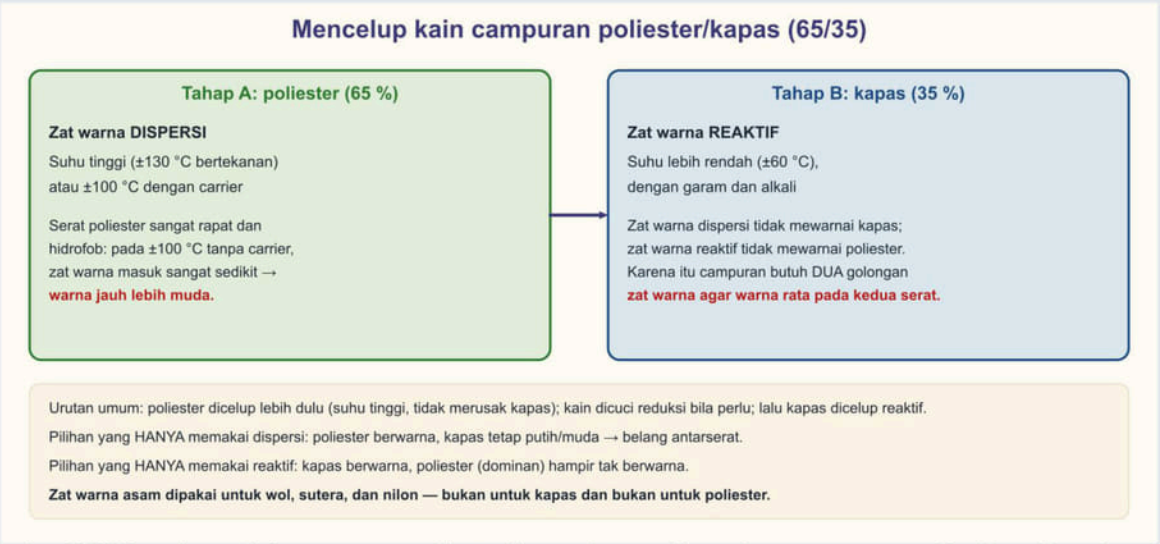
- **Persen (%)** untuk zat warna dihitung dari **berat kain** (kering): zat warna 2 % untuk kain 50 kg berarti 0,02 × 50 kg = **1 kg**.
- **Gram per liter (g/L)** atau **mL per liter** untuk bahan pembantu (garam, soda abu, asam) dihitung dari **volume larutan**.
- **Vlot** (perbandingan larutan) menyatakan banyaknya larutan terhadap berat kain. **Vlot 1 : 10** berarti 10 liter larutan untuk tiap 1 kg kain. **Volume larutan = berat kain × vlot.**

Kain 50 kg dengan vlot 1 : 10 → volume larutan 50 × 10 = **500 liter**. Garam 50 g/L → 50 × 500 = 25.000 g = **25 kg**. Soda abu 15 g/L → 15 × 500 = 7.500 g = **7,5 kg**. Dua kesalahan klasik: (1) menghitung bahan pembantu dari **berat kain** padahal seharusnya dari **volume larutan**; (2) **menghitung volume ganda**, misalnya menambahkan air yang dibawa kain basah ke volume larutan, padahal volume larutan total (berat kain × vlot) **sudah mencakup** air itu. Tanyakan selalu: *"satuan ini dihitung dari berat atau dari volume?"*

5. Kain campuran: dua golongan zat warna

Kain campuran seperti **poliester/kapas 65/35** (seragam sekolah) terdiri atas dua serat yang menuntut zat warna berbeda (Gambar 3.32).

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



Gambar 3.32 Pencelupan kain campuran poliester/kapas dengan dua golongan zat warna. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

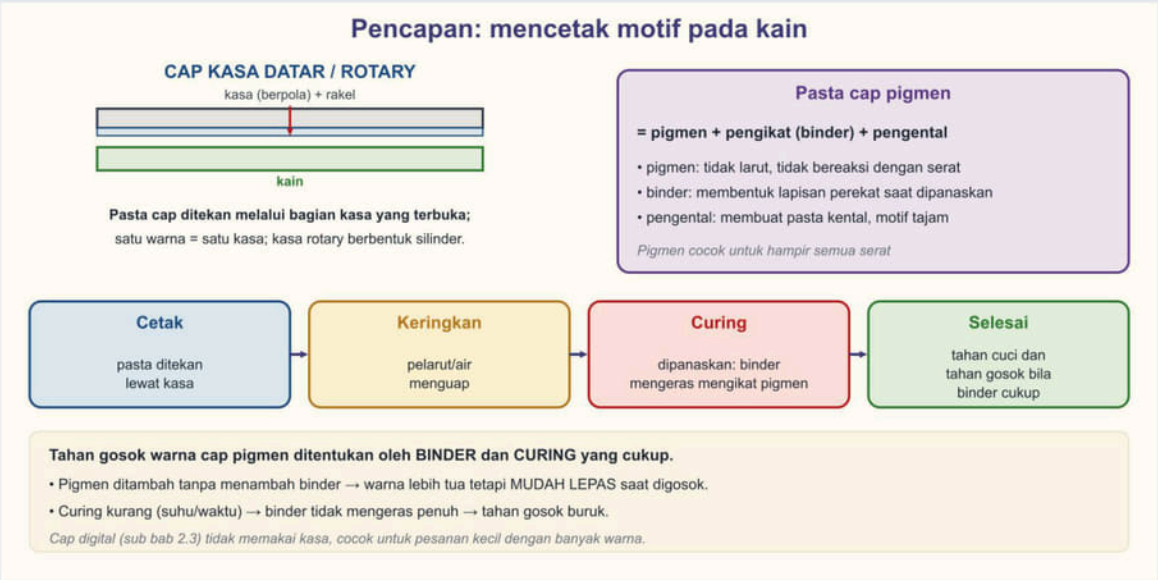
Poliester dicelup dengan **zat warna dispersi** pada suhu tinggi (atau dengan carrier). Kapas dicelup dengan **zat warna reaktif** pada suhu lebih rendah dengan garam dan alkali. Bila hanya salah satu golongan yang dipakai, hanya satu serat yang berwarna sehingga warna tidak rata antarserat. Zat warna dispersi tidak mewarnai kapas dan zat warna reaktif tidak mewarnai poliester. Zat warna asam bukan jawabannya: ia untuk wol, sutera, dan nilon.

Perhatikan satu hal lain: pada kain campuran, serat yang **dominan** (poliester 65 %) tidak berarti cukup mewarnai serat itu saja; kapas 35 % yang tidak berwarna tetap tampak sebagai bintik atau warna lebih muda.

6. Pencapan: mencetak motif

Berbeda dari pencelupan yang mewarnai seluruh kain, **pencapan** mewarnai **sebagian kain membentuk motif**. Cara umumnya memakai **kasa datar** (kasa berbentuk bingkai) atau **kasa rotary** (kasa berbentuk silinder): bagian kasa yang terbuka meneruskan **pasta cap** ke kain, bagian lain tertutup. **Satu warna membutuhkan satu kasa**. Gambar 3.33 meringkasnya.

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



Gambar 3.33 Pencapan: kasa, pasta pigmen, curing, dan penyebab luntur gosok. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pasta cap dapat memakai zat warna (reaktif untuk kapas, dispersi untuk poliester) atau **pigmen**. **Pasta cap pigmen** terdiri atas **pigmen**, **pengikat (binder)**, dan **pengental**. Pigmen **tidak larut dan tidak bereaksi** dengan serat. Ia bertahan di kain karena **binder** membentuk lapisan perekat saat kain dipanaskan (**curing**) yang menjebak pigmen di permukaan. Karena itu mutu cap pigmen, terutama **tahan gosok**, ditentukan oleh **binder dan curing**.

- **Pigmen ditambah tanpa menambah binder** → warna lebih tua tetapi pigmen berlebih tidak terikat sehingga **mudah lepas saat digosok**.
- **Curing kurang** (suhu atau waktu) → binder tidak mengeras penuh → tahan gosok buruk.

Pigmen sangat luas pemakaiannya karena cocok untuk hampir semua serat dan tidak membutuhkan pencucian rumit setelah cetak. Cap digital (sub bab 2.3) tidak memakai kasa dan cocok untuk pesanan kecil dengan banyak warna.

7. Tahan luntur dan cacat pencelupan

Mutu warna dinilai dari **tahan luntur**: terhadap **pencucian**, **gosokan** (kering dan basah), **keringat**, dan **sinar**. Cacat yang sering ditanyakan:

Cacat	Sebab khas
Belang (warna tidak rata)	daya serap kain buruk, alkali atau garam ditambahkan terlalu cepat, sirkulasi larutan tidak baik
Warna luntur saat dicuci	zat warna tidak terikat (cuci sabun kurang, fiksasi kurang, zat warna salah golongan)
Warna cap luntur saat digosok	binder kurang atau curing kurang pada pigmen
Warna muda pada poliester	suhu kurang atau tanpa carrier pada dispersi

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

Warna tidak rata antarserat	kain campuran hanya memakai satu golongan zat warna

8. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Kain harus **menyerap air** (lulus uji tetes) sebelum dicelup; bila belum, **masak ulang**.
- **Pasangkan zat warna dari serat:** reaktif–kapas, dispersi–poliester, asam–wol/sutera/nilon, kationik–akrilik.
- **Alur reaktif:** kain siap → garam → zat warna → alkali (fiksasi) → cuci sabun.
- **Zat warna = % × berat kain; bahan pembantu = g/L × volume larutan; volume larutan = berat kain × vlot.**
- Kain campuran = **dua golongan** zat warna. Cap pigmen = pigmen + **binder** + pengental, lalu **curing**.

Gambar 3.34 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Kebutuhan zat untuk satu bak celup

Soal. Operator celup di Pekalongan (2027) mencelup 40 kg kain kapas dengan zat warna reaktif 2,5 % dari berat kain, garam 55 g/L, soda abu 18 g/L, dan vlot 1 : 12. Hitung volume larutan, zat warna, garam, dan soda abu.

Langkah.

1. Volume larutan = berat kain × vlot = 40 × 12 = **480 liter**.
2. Zat warna = 2,5 % × 40 kg = 0,025 × 40 = **1,0 kg** (dari berat kain).
3. Garam = 55 g/L × 480 L = 26.400 g = **26,4 kg** (dari volume larutan).
4. Soda abu = 18 g/L × 480 L = 8.640 g = **8,64 kg**.

Jawaban: 480 L; zat warna 1,0 kg; garam 26,4 kg; soda abu 8,64 kg. Perhatikan basis yang berbeda: zat warna dari **berat kain**, bahan pembantu dari **volume larutan**.

Contoh 2 — Asam untuk pencelupan nilon

Soal. Pabrik kaus kaki di Majalaya (2027) mencelup 30 kg benang nilon dengan zat warna asam 1,5 % dari berat bahan, asam asetat 1,5 mL/L, dan vlot 1 : 15. Hitung zat warna dan asam asetat yang dibutuhkan.

Langkah.

1. Volume larutan = 30 × 15 = **450 L**.
2. Zat warna = 1,5 % × 30 kg = 0,015 × 30 = **0,45 kg** = 450 g.
3. Asam asetat = 1,5 mL/L × 450 L = **675 mL**.
4. Cek serat–zat warna: zat warna asam memang cocok untuk nilon dalam suasana asam.

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

Jawaban: zat warna 0,45 kg (450 g); asam asetat 675 mL. Kesalahan yang sering: memakai berat bahan (30) untuk asam (1,5 × 30 = 45 mL) padahal asam dihitung dari volume larutan.

Contoh 3 — Cap pigmen yang mudah luntur gosok

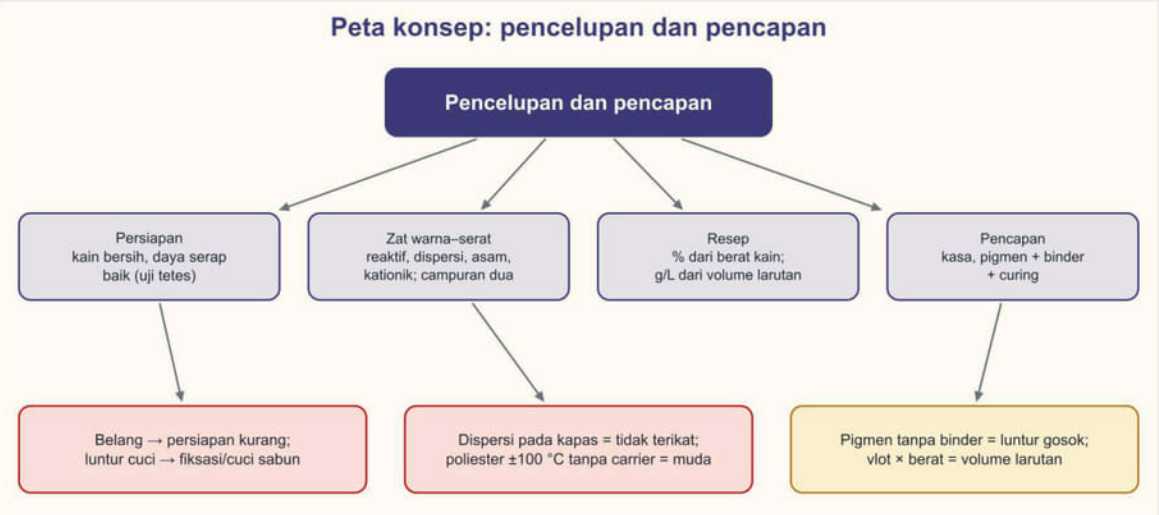
Soal. UMKM sablon kaos di Yogyakarta (2027) memakai pasta pigmen. Pemasok menyarankan 100 g binder tiap kg pasta dan curing sekitar 150 °C selama 3 menit. Di UMKM, binder dikurangi menjadi 60 g untuk menghemat dan kain dikeringkan 2 menit pada setrika bersuhu lebih rendah. Pembeli mengeluh warna motif memudar bila digosok. (a) Apa sebabnya? (b) Perbaikan apa?

Langkah.

1. Pigmen tidak terikat serat; ia bertahan karena **binder** yang mengeras saat **curing**.
2. Praktik di UMKM mengurangi binder (60 dari 100 g/kg) dan curing lebih lemah (waktu lebih pendek, suhu lebih rendah).
3. Binder kurang dan curing kurang → lapisan perekat tidak cukup kuat → pigmen mudah lepas saat digosok.
4. Perbaikan: kembalikan **takaran binder** sesuai SOP dan lakukan **curing sesuai suhu dan waktu**; lalu uji tahan gosok. Menambah pigmen tidak membantu: warna lebih tua tetapi lebih mudah lepas.

Jawaban: sebab: binder kurang dan curing kurang; perbaikan: binder dan curing sesuai SOP.

❖ PETA KONSEP



Gambar 3.34 Peta konsep pencelupan dan pencapan. 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 pencelupan dan pencapan:

1. **Tentukan seratnya** (satu atau campuran), lalu pasangkan zat warna.
2. **Cek kesiapan kain:** daya serap (uji tetes); bila belum, masak ulang.
3. **Untuk hitungan,** tulis basis tiap bahan: % dari berat kain; g/L dari volume larutan; volume larutan = berat × vlot.
4. **Untuk cacat,** tanya di tahap mana zat warna seharusnya masuk, terikat, atau dibuang (persiapan, fiksasi, cuci sabun, binder, curing).
5. **Untuk kain campuran,** pastikan ada dua golongan zat warna.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Kapas dicelup dengan dispersi** (atau poliester dengan reaktif).
- **Bahan pembantu dihitung dari berat kain** padahal dari volume larutan.
- **Volume larutan dihitung ganda** (ditambah air dari kain basah).
- **Daya serap buruk diatasi dengan zat pembasah atau pengelantangan** padahal kain perlu dimasak ulang.
- **Pigmen ditambah tanpa binder** untuk membuat warna lebih tua.
- **Waktu diperpanjang** untuk mewarnai poliester pada ±100 °C tanpa carrier.
- **Cuci sabun diabaikan** sehingga cuci pertama berwarna.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menguji kain kapas dengan tetesan air yang butuh waktu sangat lama untuk meresap sebelum dicelup. Tentukan dulu apa yang ditunjukkan hasil uji dan tindakan yang menghilangkan sebabnya. Gunakan bagian 1 di atas.

►. Sebelum mencelup kain kapas (2027), operator menguji daya serap kain: setetes air dijatuhkan ke kain dan dicatat waktunya sampai tetesan meresap. Standar pabrik paling lama 5 detik. Kain hasil pemasakan hari ini memerlukan 45 detik, dan beberapa bagian masih terasa licin berlilin. Kain itu dijadwalkan dicelup warna biru muda.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Melanjutkan pencelupan dengan menambah zat warna 20% agar warnanya tetap sesuai
B. Melanjutkan ke pengelantangan karena larutan peroksida juga melarutkan lilin
C. Menambahkan zat pembasah ke larutan celup lalu langsung melanjutkan pencelupan
D. Mengulang pemasakan sampai daya serapnya memenuhi standar, baru melanjutkan
E. Melakukan merserisasi agar penyerapan zat warna oleh kain kapas meningkat

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

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Pemasakan menghilangkan lilin, pektin, dan kotoran kapas sehingga kain mudah menyerap air. Uji tetes air dipakai untuk memastikan kain siap dicelup; kain yang belum siap akan menghasilkan warna belang.

Langkah:

1. 45 detik ≫ 5 detik dan masih berlilin → pemasakan belum sempurna.
2. Penyebab (lilin) harus dihilangkan sebelum kain dikelantang dan dicelup.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Zat warna tambahan tidak masuk ke bagian berlilin; warna tetap belang dan lebih tua di bagian lain.
- **B.** ✗ Jebakan: pengelantangan bertujuan memutihkan; lilin yang tersisa tetap membuat daya serap buruk.
- **C.** ✗ Jebakan: zat pembasah membantu, tetapi tidak menghilangkan lilin yang tersisa, sehingga warna biru muda tetap mudah belang.
- **D.** ✓ Memperbaiki penyebabnya dan memastikan kain memenuhi standar.
- **E.** ✗ Merserisasi menaikkan penyerapan zat warna pada kain yang sudah bersih, bukan menghilangkan lilin.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tentukan dulu serat dan zat warnanya, lalu basis hitungan dan tahap proses yang bermasalah.

1. Pabrik (2027) menerima pesanan kain seragam sekolah berwarna biru dongker dari campuran poliester/kapas 65/35. Pembeli meminta warna rata pada kedua jenis serat, tahan luntur pencucian dan gosokan, serta kain tetap lembut. Pabrik memiliki mesin celup suhu tinggi yang dapat bekerja sampai 130 °C.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan zat warna yang paling tepat adalah ....

A. Zat warna reaktif saja karena kapas menyerap zat warna lebih cepat
B. Zat warna dispersi saja pada 130 °C karena porsi poliester paling besar
C. Zat warna dispersi untuk poliester dan zat warna asam untuk kapas
D. Zat warna dispersi untuk poliester dan zat warna reaktif untuk kapas
E. Pigmen dan zat pengikat untuk mewarnai kedua jenis serat sekaligus

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

2. Operator celup (2027) menyiapkan resep untuk kain kaos kapas berikut.

Komponen	Nilai
Berat kain kering	40 kg
Vlot (perbandingan larutan)	1 : 8
Zat warna reaktif	3% dari berat kain
Garam glauber	60 g/L
Soda abu	20 g/L

Kain masuk mesin dalam keadaan basah dan membawa 40 liter air. Menurut SOP, air yang terbawa kain dihitung sebagai bagian dari volume larutan, sehingga operator hanya menambahkan air sampai volume larutan sesuai vlot.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Massa garam glauber yang harus ditimbang adalah ....

A. 21,6 kg
B. 19,2 kg
C. 16,8 kg
D. 6,4 kg
E. 2,4 kg

3. UMKM sablon kaos kapas (2027) memakai pasta pigmen. Pembeli mengeluh warna motif memudar ketika digosok. Catatan proses:

Tahap	SOP pemasok pasta	Praktik di UMKM
Kadar pigmen dalam pasta	5%	5%
Kadar zat pengikat (binder)	15%	8%
Pemanasan (curing)	150 °C, 3 menit	120 °C, 3 menit
Pencucian setelah curing	boleh langsung	langsung

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. Kadar pengikat yang lebih rendah dari SOP membuat pigmen kurang terikat pada kain.
- ☐ B. Menaikkan kadar pigmen menjadi 8% akan memperbaiki ketahanan gosok motif.
- ☐ C. Suhu curing 120 °C belum membuat lapisan pengikat mengeras sempurna.
- ☐ D. Perbaikan yang tepat adalah mengembalikan kadar pengikat dan suhu curing sesuai SOP.
- ☐ E. Pencucian langsung setelah curing adalah penyebab utama karena pasta belum kering.

4. UMKM celup (2027) mencelup kain poliester dengan zat warna dispersi di bak terbuka pada 100 °C selama 60 menit tanpa zat pembawa (carrier). Hasilnya jauh lebih muda dari contoh dan tidak rata. Pemilik sudah mencoba menggandakan zat warna, tetapi warna tetap muda. UMKM tidak memiliki mesin celup bertekanan, tetapi dapat membeli bahan pembantu.

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

Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Menambahkan garam glauber agar zat warna terdorong masuk ke serat
B. Menambahkan soda abu agar zat warna terikat lebih kuat pada serat
C. Menambahkan zat pembawa (carrier) sesuai resep pada pencelupan 100 °C
D. Memperpanjang waktu celup menjadi 3 jam tanpa mengubah resep celupnya
E. Mengganti zat warna dispersi dengan zat warna reaktif yang lebih mudah meresap

5. Operator (2027) menyiapkan pencelupan benang wol dengan zat warna asam:

Komponen	Resep
Berat benang wol	25 kg
Vlot	1 : 20
Zat warna asam	2% dari berat bahan
Asam asetat	2 mL/L
Suhu	dinaikkan perlahan sampai 98 °C, ditahan 45 menit

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. Volume larutan celup adalah 500 L.

☐ B. Zat warna asam yang ditimbang 0,5 kg.

☐ C. Asam asetat yang diperlukan 50 mL, yaitu 2 mL untuk setiap kilogram benang wol.

☐ D. Asam asetat membuat zat warna asam lebih mudah terserap wol.

☐ E. Suhu dinaikkan perlahan agar zat warna terserap merata.

Kunci singkat: 1. D 2. B 3. A, C, D 4. C 5. A, B, D, E

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa zat warna dispersi tidak dipakai pada kapas, dan mengapa poliester membutuhkan suhu tinggi atau carrier?
- Pada resep "zat warna 2 %, garam 50 g/L, vlot 1 : 10", dari apa masing-masing dihitung?
- **Yang harus kuingat:** uji tetes sebelum celup; reaktif–kapas, dispersi–poliester, asam–wol/nilon, kationik–akrilik; alur reaktif dengan fiksasi dan cuci sabun; % dari berat kain, g/L dari volume larutan, volume = berat × vlot; kain campuran dua golongan; cap pigmen = pigmen + binder, lalu curing.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.6: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-3.6

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

Sub bab 3.7 · Penyempurnaan khusus dan pengaruhnya terhadap kualitas tekstil

SMKTT-3.7

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengidentifikasi tujuan dan menerapkan konsep penyempurnaan**, serta **menganalisis pengaruhnya terhadap kualitas**, dengan batasan "pencelupan, pencapan, dan **penyempurnaan khusus**". Pada soal, hal ini muncul sebagai kain yang sudah berwarna tetapi belum memenuhi kebutuhan akhir: mengkeret terlalu besar, mudah kusut, menyerap air terlalu lambat, atau menolak air tetapi gerah. Kamu diminta **memilih penyempurnaan yang tepat**, **membaca data sebelum dan sesudah penyempurnaan**, atau **menilai apa yang dikorbankan** oleh sebuah penyempurnaan.

Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah. Prinsip yang menyatukan semua soal: **setiap penyempurnaan memberi satu manfaat dan hampir selalu membawa kompromi pada sifat lain**, dan sebagian efeknya **dapat hilang setelah dicuci**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan penyempurnaan mekanis dan kimia serta tujuannya;
- menghitung mengkeret kain dan menjelaskan fungsi sanforisasi;
- menjelaskan manfaat dan harga penyempurnaan antikusut;
- memilih pelembut (kationik, silikon, hidrofil) dan penyempurnaan tolak air menurut kebutuhan;
- menilai data sebelum dan sesudah penyempurnaan terhadap spesifikasi.

Educational Institutions

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Kain yang sudah dimasak, dicelup, atau dicap belum tentu siap dipakai. Ia mungkin masih mengkeret saat dicuci, kaku atau kasar, mudah kusut, atau tidak punya sifat khusus yang dibutuhkan pemakai. **Penyempurnaan akhir** (*finishing*) adalah kelompok perlakuan **sesudah kain bersih dan berwarna** untuk memberi sifat akhir yang diinginkan. Gambar 3.35 membaginya menjadi dua kelompok.

1. Penyempurnaan mekanis dan kimia

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



Gambar 3.35 Penyempurnaan akhir mekanis dan kimia pada tekstil. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Penyempurnaan mekanis bekerja dengan **gaya dan panas**, tanpa bahan kimia. Contohnya **sanforisasi** (pemampatan terkendali agar kain tidak mengkeret), **kalender** (kain ditekan rol panas sehingga licin dan berkilap), dan **penyikatan atau pengamplasan** (permukaan menjadi berbulu halus dan terasa lembut). Hasilnya tidak bergantung pada pencucian bahan kimia, tetapi dapat berkurang bila kain basah dan diregang.

Penyempurnaan kimia memakai **bahan kimia** yang melapisi atau mengikat serat. Contohnya **antikusut**, **tolak air dan minyak**, **pelembut**, **antibakteri**, **tahan api**, dan **antistatis**. Hasilnya berasal dari lapisan atau ikatan pada serat, sehingga **dapat berkurang setelah dicuci berulang**, dan sering memengaruhi sifat lain.

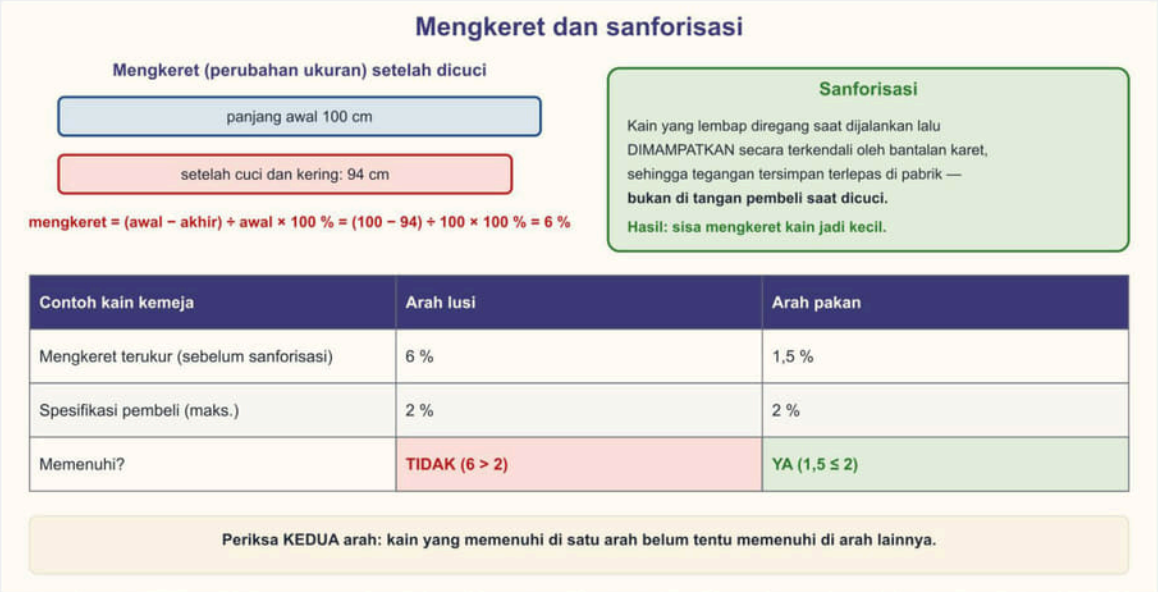
2. Mengkeret dan sanforisasi

Kain yang dicuci dan dikeringkan dapat **mengkeret**: ukurannya berkurang. Sebabnya, selama pembuatan kain benang diregang sehingga menyimpan **tegangan**; setelah kain basah dan tegangan terlepas, benang kembali ke panjang semula dan kain memendek. Besar perubahan dinyatakan dalam persen (Gambar 3.36):

> mengkeret (%) = (ukuran awal − ukuran akhir) ÷ ukuran awal × 100

Contoh: kain 100 cm menjadi 94 cm setelah dicuci dan dikeringkan → mengkeret = (100 − 94) ÷ 100 × 100 = **6 %**. Mengkeret diukur **pada kedua arah** (arah lusi dan arah pakan) karena besarnya biasanya berbeda. Pembeli menetapkan batas maksimum pada spesifikasi, misalnya 2 % pada kedua arah.

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



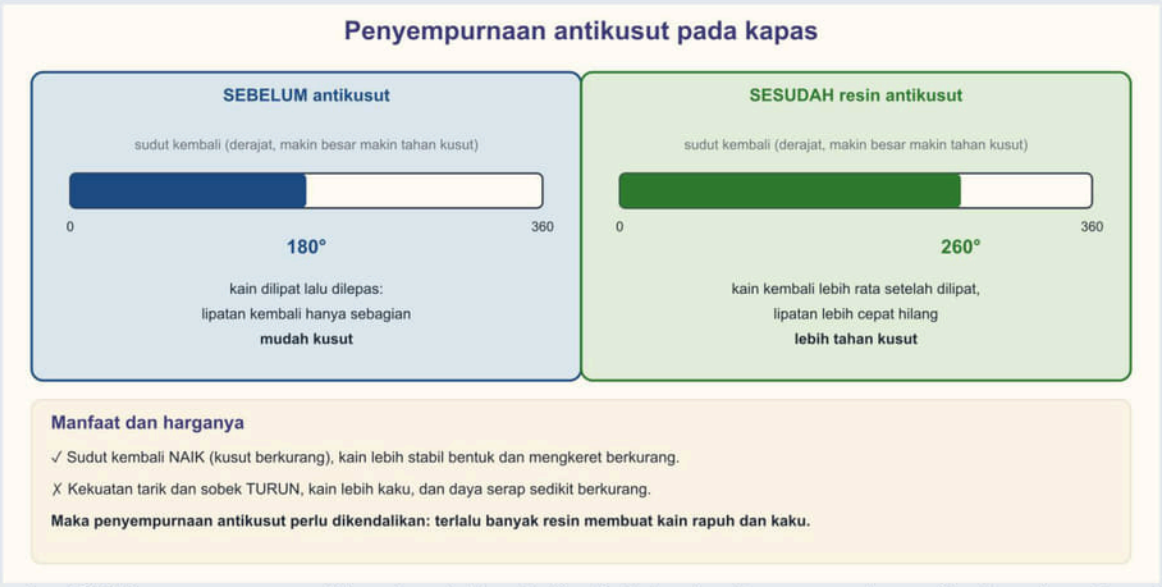
Gambar 3.36 Menghitung mengkeret dan fungsi sanforisasi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Sanforisasi menurunkan mengkeret. Kain yang lembap diregang saat dijalankan, lalu **dimampatkan secara terkendali** oleh bantalan karet sehingga tegangan tersimpan terlepas **di pabrik**, bukan di tangan pembeli. Setelah sanforisasi, sisa mengkeret kain kecil. Pada kasus kemeja di Gambar 3.36, mengkeret 6 % arah lusi dan 1,5 % arah pakan terhadap batas 2 %: arah lusi **tidak memenuhi**, arah pakan memenuhi. Pabrik yang memiliki mesin sanfor akan memampatkan kain lebih dulu lalu mengukur ulang. Jangan menyimpulkan "memenuhi" hanya dari satu arah.

3. Antikusut (resin)

Kapas mudah kusut karena seratnya mudah menekuk dan tidak kembali. **Penyempurnaan antikusut** memberi **resin** yang membentuk ikatan silang antarmolekul selulosa sehingga serat lebih cepat kembali ke bentuk semula. Ukurannya disebut **sudut kembali**: kain dilipat, ditekan, dilepas, lalu diukur seberapa jauh ia kembali. **Makin besar sudut kembali, makin tahan kusut** (Gambar 3.37).

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



Gambar 3.37 Penyempurnaan antikusut: sudut kembali naik, kekuatan dan serapan turun. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Harganya perlu kamu kenali: ikatan silang membuat serat **lebih kaku dan kurang kuat**. Maka sesudah penyempurnaan antikusut, **kekuatan tarik dan kekuatan sobek turun**, kain terasa lebih kaku, dan daya serap dapat sedikit berkurang. Contoh data sebelum dan sesudah: sudut kembali naik dari 180° menjadi 260° (kusut berkurang), tetapi kekuatan tarik turun. Bila kekuatan tarik setelah penyempurnaan jatuh di bawah batas minimal spesifikasi, takaran resin terlalu banyak dan harus dikurangi. Menilai penyempurnaan berarti **melihat manfaat dan harganya sekaligus**.

4. Pelembut, tolak air, dan penyempurnaan fungsional

Gambar 3.38 merangkum penyempurnaan kimia yang paling sering ditanyakan.

Memilih penyempurnaan menurut kebutuhan

Penyempurnaan	Manfaat	Kelemahan / pengaruh	Cocok untuk
Pelembut kationik	kain terasa lembut	daya serap bisa sedikit turun	kain pakaian umum
Pelembut silikon biasa	sangat lembut, licin	lapisan hidrofob → daya serap TURUN	kain jas, sprei halus (bukan handuk)
Pelembut hidrofil	lembut TANPA menghambat serapan air	efek lembut lebih ringan	handuk, kain bayi
Tolak air (fluorokarbon/silikon)	air menggelinding; tetap tembus udara	berkurang setelah cuci	jaket lapangan, payung
Tolak air + minyak (fluorokarbon)	air dan minyak tidak mudah meresap	berkurang setelah cuci; bahan perlu diperiksa	pelapis sofa, taplak

Untuk handuk: pilih pelembut HIDROFIL; silikon biasa membuat handuk lembut tetapi lambat menyerap air.

Gambar 3.38 Memilih penyempurnaan: pelembut kationik, silikon, hidrofil, dan tolak air. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Pelembut membuat kain terasa lembut. Tiga jenis yang penting:

- **Pelembut kationik:** memberi rasa lembut; daya serap dapat sedikit turun. Dipakai untuk pakaian umum.
- **Pelembut silikon biasa:** sangat lembut dan licin, tetapi membentuk **lapisan hidrofob** pada serat sehingga **daya serap air turun**. Cocok untuk kain jas atau sprei halus, **bukan untuk handuk**.
- **Pelembut hidrofil:** memberi kelembutan **tanpa menghambat penyerapan air**. Cocok untuk handuk dan kain bayi.

Kasus klasik: sebuah hotel mengeluh handuk terasa lembut tetapi **lambat menyerap air**; penyebabnya pelembut silikon biasa pada penyempurnaan akhir. Perbaikannya mengganti dengan pelembut **hidrofil**: daya serap pulih dan kelembutan tetap terjaga. Mengganti dengan perlakuan tanpa pelembut memulihkan daya serap tetapi gagal pada syarat lembut.

Penyempurnaan tolak air (fluorokarbon atau silikon pada setiap serat) membuat air menggelinding tetapi kain tetap **tembus udara**, seperti dijelaskan pada sub bab 2.4. **Tolak air dan minyak** memakai fluorokarbon agar tumpahan kopi dan minyak tidak mudah meresap pada pelapis sofa. Pelapisan tolak air dan minyak **berkurang setelah dicuci** dan tidak boleh dikira bertahan selamanya. Kain **berlapis PVC** kedap air tetapi **tidak tembus udara**: bila syaratnya "tembus udara dan tetap bekerja setelah cuci 20 kali", PVC gagal pada syarat pertama, dan tolak air yang hanya tahan beberapa kali cuci gagal pada syarat kedua.

Penyempurnaan lain yang perlu dikenali namanya: **antibakteri** (menghambat bakteri penyebab bau), **tahan api** (sub bab 2.4), dan **antistatis** (mengurangi listrik statis pada serat sintetis).

4b. Urutan, ketahanan cuci, dan kecocokan dengan serat

Penyempurnaan akhir hampir selalu dilakukan **paling akhir**, sesudah persiapan, pencelupan, atau pencapan. Alasannya sederhana: pelembut, lapisan tolak air, atau resin yang sudah menempel pada serat akan **menghalangi** zat warna meresap bila diberikan sebelum pencelupan. Karena itu "pelembut sebelum celup" adalah urutan yang salah, dan beberapa penyempurnaan malah baru diberikan setelah kain dijahit (misalnya pencucian khusus pada garmen).

Hal berikutnya adalah **ketahanan terhadap pencucian**. Penyempurnaan kimia yang menempel pada permukaan akan terkikis sedikit demi sedikit tiap kali kain dicuci dan digosok. Karena itu spesifikasi yang baik menuliskan **berapa kali cuci** sebuah fungsi harus bertahan (misalnya "tolak air tetap efektif setelah 20 kali cuci"), dan laboratorium menguji kain **sebelum dan sesudah** pencucian berulang. Fungsi yang bergantung pada penyempurnaan harus selalu diperiksa dengan cara ini; fungsi yang berasal dari serat (sub bab 2.4) tidak mengalami penurunan serupa.

Terakhir, **kecocokan dengan serat**. Resin antikusut dibuat untuk serat selulosa seperti kapas dan rayon, yang mudah kusut; poliester sudah tahan kusut sehingga tidak membutuhkannya. Pelembut silikon cocok pada banyak serat, tetapi dampaknya pada daya serap paling terasa pada kain yang justru harus menyerap (handuk, kain bayi, pakaian dalam). Penyempurnaan tolak air

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

memerlukan kain yang cukup rapat; kain yang sangat renggang tidak akan menahan air walaupun dilapisi. Jadi memilih penyempurnaan selalu dimulai dari pertanyaan: *serat apa, untuk siapa, dicuci seberapa sering?*

Beberapa penyempurnaan fungsional lain yang sering muncul pada soal:

- **Antibakteri:** menambahkan zat antimikroba agar bakteri penyebab bau tidak berkembang; dipakai untuk pakaian olahraga, kaus kaki, dan pakaian kerja medis. Perlu diuji tahan cucinya.
- **Tahan api:** memberi kain kemampuan tidak terus menyala. Bila fungsi ini berasal dari penyempurnaan pada kapas, jumlah cuci yang ditoleransi harus tertulis; bila berasal dari serat tahan api, sifatnya tidak hilang karena cuci.
- **Antistatis:** mengurangi muatan listrik statis pada serat sintetis agar pakaian tidak menempel di tubuh dan tidak menarik debu.

5. Membaca data sebelum dan sesudah penyempurnaan

Soal sering memberi tabel hasil uji **sebelum dan sesudah** penyempurnaan. Cara menilainya:

1. **Cocokkan manfaat dengan tujuan:** apakah sifat yang diminta membaik (sudut kembali naik, mengkeret turun, serapan sesuai)?
2. **Cari harganya:** sifat lain apa yang turun (kekuatan, serap, pegangan)?
3. **Bandingkan dengan spesifikasi** tiap butir; satu butir yang gagal sudah cukup untuk menolak.
4. **Periksa ketahanan** terhadap pencucian bila fungsinya berasal dari penyempurnaan kimia.
5. **Putuskan perbaikan:** kurangi takaran, ganti jenis, atau ulangi pengukuran, bukan sekadar menerima angka yang menarik.

Satu contoh penalaran: mengkeret kain kaos single jersey yang 8 % arah panjang (spesifikasi 5 %) menunjuk **penyempurnaan akhir atau penstabilan tegangan** yang kurang memadai; yang dicek lebih dulu adalah perlakuan sebelum kain dikirim (pengeringan tanpa tegangan, penyempurnaan stabilisasi), bukan konsumen atau cara mencuci.

6. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Mekanis (sanforisasi, kalender, penyikatan) dan kimia (antikusut, tolak air, pelembut, antibakteri).
- **Mengkeret (%) = (awal − akhir) ÷ awal × 100**; periksa kedua arah. Sanforisasi menurunkan sisa mengkeret.
- **Antikusut:** sudut kembali naik, **kekuatan dan serapan turun**.
- **Pelembut silikon biasa menurunkan daya serap** (bukan untuk handuk); **hidrofil** aman untuk handuk.
- **Tolak air tembus udara**; **kedap air berlapis tidak tembus udara**; efek kimia bisa hilang setelah cuci.

Gambar 3.39 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

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

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Mengkeret dan keputusan penerimaan

Soal. Laboratorium pabrik kaos di Bandung (2027) mengukur kain single jersey: panjang awal 60,0 cm menjadi 56,4 cm setelah cuci dan kering (arah panjang); lebar awal 50,0 cm menjadi 51,0 cm (arah lebar). Spesifikasi pembeli: mengkeret paling besar 5 % pada tiap arah. Apakah kain diterima?

Langkah.

1. Arah panjang: (60,0 − 56,4) ÷ 60,0 × 100 = 3,6 ÷ 60 × 100 = **6 %**.
2. Arah lebar: ukuran **bertambah** (50,0 → 51,0), yaitu **melar 2 %**, bukan mengkeret.
3. Bandingkan: arah panjang 6 % > 5 % → **tidak memenuhi**.
4. Satu arah yang gagal sudah cukup untuk menolak.

Jawaban: ditolak; arah panjang mengkeret 6 % melebihi batas 5 %. Perhatikan bahwa arah lebar yang melar tidak "mengganti" kegagalan arah panjang.

Contoh 2 — Memilih pelembut untuk handuk hotel

Soal. Hotel di Bali (2027) memesan handuk kapas yang lembut dan menyerap air dengan cepat. Tiga calon penyempurnaan akhir: (A) pelembut silikon biasa; (B) pelembut hidrofil; (C) tanpa pelembut. Pilih yang paling tepat.

Langkah.

1. Syaratnya dua: lembut dan menyerap cepat.
2. (A) lembut tetapi menurunkan daya serap → gagal syarat serap.
3. (C) daya serap baik tetapi tidak memenuhi syarat lembut → gagal syarat lembut.
4. (B) lembut tanpa menghambat serapan → memenuhi keduanya.

Jawaban: (B) pelembut hidrofil. Pilihan terbaik memenuhi semua syarat, bukan hanya satu.

Contoh 3 — Menilai data sebelum dan sesudah antikusut

Soal. Pabrik kemeja di Solo (2027) menguji kain kapas sebelum dan sesudah resin antikusut:

Sifat	Sebelum	Sesudah	Spesifikasi
Sudut kembali (°)	190	265	minimal 250
Kekuatan tarik (N)	500	380	minimal 400
Mengkeret (%)	4,0	1,5	maksimal 2,0

Apakah kain memenuhi spesifikasi? Apa tindakannya?

Langkah.

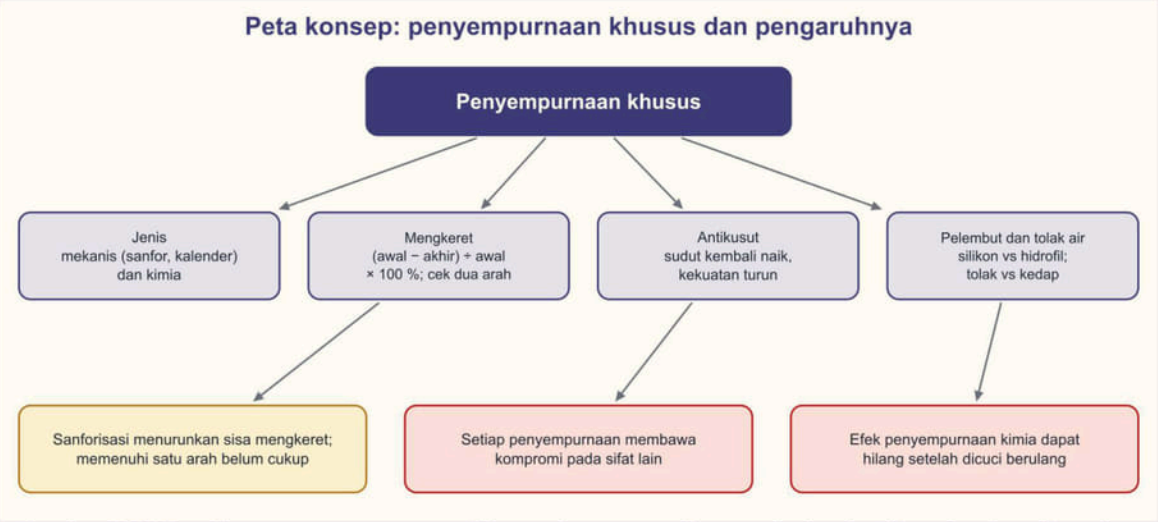
1. Sudut kembali 265 ≥ 250 → memenuhi (manfaat tercapai).
2. Mengkeret 1,5 ≤ 2,0 → memenuhi.

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

3. Kekuatan tarik 380 < 400 → **tidak memenuhi** (harga yang dibayar). Penurunan = (500 − 380) ÷ 500 × 100 = 24 %.
4. Satu butir gagal → kain ditolak.
5. Tindakan: **kurangi takaran resin** (atau ubah kondisi pengeringan dan curing) sampai sudut kembali tetap ≥ 250 tetapi kekuatan tarik ≥ 400, lalu uji ulang.

Jawaban: tidak memenuhi karena kekuatan tarik; perbaiki takaran resin. Dua butir yang membaik tidak menutupi satu butir yang gagal.

❖ PETA KONSEP



Gambar 3.39 Peta konsep penyempurnaan khusus dan pengaruhnya terhadap kualitas. 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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal penyempurnaan khusus:

1. **Tulis kebutuhan akhir** (semua syarat), termasuk yang tersirat (tembus udara, tahan cuci, tetap menyerap).
2. **Pilih penyempurnaan** yang memenuhi semua syarat dan periksa harganya pada sifat lain.
3. **Untuk mengkeret,** hitung (awal − akhir) ÷ awal × 100 pada **kedua arah**.
4. **Untuk data sebelum–sesudah,** nilai tiap butir terhadap spesifikasi; satu gagal = ditolak.
5. **Untuk efek kimia,** tanyakan apakah ia tahan cuci.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Kedap air dianggap sama dengan tolak air tembus udara.**
- **Pelembut silikon dipakai untuk handuk.**
- **Efek penyempurnaan kimia dianggap permanen.**
- **Hanya satu arah mengkeret dicek** (atau arah yang melar dianggap menutup kegagalan arah lain).
- **Resin antikusut dianggap tanpa harga**; kekuatan turun.
- **Pelembut atau penyempurnaan diberikan sebelum pencelupan**; ia termasuk penyempurnaan akhir.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut membahas hotel yang mengeluh handuk lembut tetapi lambat menyerap air setelah penyempurnaan akhir. Tentukan dulu kedua syarat yang harus dipenuhi dan apa yang dilakukan pelembut yang dipakai, baru pilih perbaikannya. Gunakan Gambar 3.38.

►. Sebuah hotel (2027) mengeluhkan handuk dari pabrik: terasa lembut, tetapi lambat menyerap air. Penyelidikan menunjukkan bahwa pada penyempurnaan akhir dipakai pelembut silikon biasa yang membuat permukaan serat licin dan menolak air. Hotel tetap menginginkan handuk yang lembut.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Menghilangkan semua jenis pelembut agar handuk menyerap air dengan cepat
B. Menambah kadar pelembut silikon biasa agar handuk terasa lebih lembut lagi
C. Memberi penyempurnaan tolak air agar handuk lebih cepat kering setelah dipakai
D. Mengganti pelembutnya dengan pelembut hidrofil yang tidak menghambat penyerapan
E. Melakukan merserisasi pada handuk jadi agar daya serap serat kapasnya meningkat

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

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Pelembut silikon biasa melapisi serat dengan lapisan hidrofob sehingga daya serap turun. Pelembut hidrofil memberi kelembutan tanpa menghambat penyerapan air, cocok untuk handuk.

Langkah:

1. Penyebab: pelembut silikon biasa yang hidrofob.
2. Syarat: tetap lembut dan menyerap → ganti jenis pelembut.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: daya serap pulih, tetapi syarat lembut tidak terpenuhi.
- **B.** ✗ Menambah pelembut hidrofob makin menurunkan daya serap.
- **C.** ✗ Tolak air bertentangan dengan fungsi handuk.
- **D.** ✓ Lembut dan tetap menyerap.
- **E.** ✗ Lapisan pelembut hidrofob tetap menutup serat; merserisasi juga tidak dilakukan pada handuk jadi.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tulis dulu semua syarat dan pengaruh tiap penyempurnaan pada sifat lain.

1. Koperasi seragam (2027) membuat jaket kerja untuk petugas survei lapangan. Jaket harus menolak hujan ringan, tetap tembus udara agar tidak gerah ketika dipakai berjalan jauh, dan efeknya tetap ada setelah dicuci 20 kali. Kain dasarnya kain tenun poliester/kapas yang rapat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyempurnaan yang paling tepat adalah ....

A. Tolak air jenis tahan cuci yang melapisi tiap serat tanpa menutup pori kain
B. Pelapisan PVC pada sisi dalam kain agar air hujan tidak dapat menembusnya
C. Pelembut kationik agar kain terasa nyaman dipakai untuk berjalan jauh
D. Tolak air jenis tidak tahan cuci yang disemprotkan setelah jaket selesai dijahit
E. Resin antikusut agar bekas tetesan air hujan tidak membekas pada kain

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

2. Kain kemeja kapas (2027) diuji: setelah dicuci dan dikeringkan, panjangnya mengkeret 6% ke arah lusi dan 1,5% ke arah pakan. Spesifikasi pembeli: mengkeret paling besar 2% ke setiap arah. Pabrik memiliki mesin sanfor (penyusutan terkendali dengan tekanan dan uap) dan mesin stenter.
(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
Kain tersebut tidak memenuhi spesifikasi pada arah lusi.	○	○
Proses sanfor memampatkan kain ke arah panjang sebelum dijahit, sehingga sisa mengkeret saat dicuci konsumen menjadi kecil.	○	○
Menarik kain lebih panjang di stenter dapat menurunkan mengkeret lusi karena kain sudah diregangkan sebelumnya.	○	○

Kunci singkat: 1. A 2. 1B 2B 3S

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa pelembut silikon biasa tidak cocok untuk handuk, dan apa penggantinya?
- Pada data sebelum–sesudah antikusut, mengapa kekuatan tarik yang turun di bawah batas dapat menolak kain walaupun sudut kembali membaik?
- **Yang harus kuingat:** penyempurnaan mekanis dan kimia; mengkeret % = (awal − akhir) ÷ awal × 100 pada dua arah; sanforisasi menurunkan mengkeret; antikusut menaikkan sudut kembali tetapi menurunkan kekuatan; pelembut hidrofil untuk handuk; tolak air tembus udara; efek kimia dapat hilang saat dicuci.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.7: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-3.7

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

Kuis Akhir Bab 3

SMKTT-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-smktt&node=SMKTT-KB3

1. Benang poliester 120 denier dirancang 36 filamen. Laboratorium pabrik di Tangerang (2027) menghitung 34 filamen pada contoh dari satu posisi mesin, sedangkan denier total contoh tetap 120. Kepala QC menduga dua lubang spinneret tersumbat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. Denier total tetap 120, tetapi denier per filamen naik menjadi sekitar 3,5
B. Denier total turun menjadi sekitar 113 karena dua filamen hilang
C. Denier per filamen turun menjadi sekitar 3,3 karena filamen berkurang
D. Tidak ada masalah karena denier total tetap sama dengan rancangan
E. Jumlah filamen tidak memengaruhi kehalusan kain yang dihasilkan

2. Pada mesin drawing di sebuah pabrik pemintalan di Solo (2027), 6 sliver Ne 0,15 dirangkap lalu ditarik dengan draft 7,5. Operator diminta menghitung nomor sliver keluaran.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Nomor sliver keluaran adalah ....

A. Ne 0,12
B. Ne 0,15
C. Ne 0,19
D. Ne 1,13
E. Ne 6,75

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

3. Pabrik benang filamen di Karawang (2027) ingin menghasilkan benang akhir 75 denier dari penarikan dengan rasio tarik 1,6. Bagian produksi harus menentukan denier benang setengah jadi (POY) yang dipintal terlebih dahulu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
POY yang harus dipintal bernomor ....

A. 120 denier
B. 46,9 denier
C. 75 denier
D. 76,6 denier
E. 45,0 denier

4. Pabrik tenun di Majalaya (2027) akan menghani lusi untuk kain selebar 150 cm di sisir dengan tetal lusi 32 helai/cm dan 60 benang pinggir. Rak kelos (creel) berkapasitas 480 kelos.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah beam hani yang diperlukan adalah ....

A. 10 beam
B. 9 beam
C. 12 beam
D. 11 beam
E. 6 beam

5. Siswa PKL di pabrik serat Purwakarta (2027) mencatat cara pemintalan beberapa serat buatan. Guru pembimbing memintanya menandai pernyataan yang tepat tentang cara pemintalan dan spinneret.
(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. Poliester dipintal dengan cara leleh karena polimernya dapat dilelehkan tanpa rusak.
☐ B. Viskosa dipintal dengan cara kering karena pelarutnya menguap begitu keluar dari spinneret ke udara hangat.
☐ C. Pada pemintalan basah, larutan polimer keluar dari spinneret ke dalam bak cairan pengendap.
☐ D. Pada pemintalan leleh, polimer harus kering sebelum dilelehkan karena air merusak polimer.
☐ E. Satu lubang spinneret menghasilkan banyak filamen sekaligus sehingga jumlah lubang tidak penting.

6. Pabrik pemintalan di Boyolali (2027) memakai kapas dari bal yang sama di empat mesin carding. Hasil uji menunjukkan jumlah nep naik hanya pada benang yang berasal dari

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

carding nomor 3. Tiga mesin lain normal.
(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
Penyebab kemungkinan besar ada pada mesin carding nomor 3, misalnya kawat penggaruk yang aus.	○	○
Kapas yang sama di tiga mesin lain bukan penyebab masalah ini.	○	○
Menaikkan antihan benang akan menghilangkan nep itu.	○	○

7. Pemeriksaan benang Ne 30 dari satu mesin ring di Bandung (2027) menunjukkan tempat tebal muncul setiap 28 cm sepanjang benang. Lot kapas dan setelan antihan sama dengan mesin ring lain yang benangnya normal.
(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. Sebab yang paling mungkin adalah bagian mesin berputar, misalnya rol peregang yang cacat.
☐ B. Cacat yang berulang pada jarak tetap menunjukkan bahwa seratnya bermasalah secara acak.
☐ C. Menaikkan antihan benang tidak akan menghilangkan cacat berulang itu.
☐ D. Perbaikan yang tepat adalah memeriksa rol peregang dan roda gigi mesin ring itu.
☐ E. Mengganti lot kapas dipastikan menghilangkan cacat berulang itu.

8. Mesin anjian di sebuah pabrik tenun di Kudus (2027) menghasilkan penyerapan kanji 6 % dari target 10 %, sehingga lusi sering putus dan berbulu. Pemeriksaan menunjukkan kadar, kekentalan, dan suhu larutan kanji sudah sesuai resep.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab yang paling mungkin adalah ....

A. Tekanan rol pemeras terlalu besar sehingga kanji banyak terperas keluar
B. Lusi pada beam terlalu sedikit berbulu sehingga kanji kurang menempel
C. Tegangan pengelosan terlalu tinggi sehingga benang menjadi sangat getas
D. Jumlah beam hani terlalu sedikit sehingga lusi menumpuk di beam
E. Pencucukan salah pada gun sehingga dua lusi bergerak bersama

9. Mesin tenun di sebuah pabrik di Majalaya (2027) berjalan 500 pick per menit untuk kain bertetal pakan 20 helai/cm. Efisiensi mesin 80 %. Bagian produksi menghitung produksi nyatanya per 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.)
Produksi nyata mesin adalah ....

A. 15 m/jam
B. 12 m/jam
C. 1.200 m/jam
D. 18,75 m/jam
E. 0,12 m/jam

10. Di ruang tenun sebuah pabrik di Bandung (2027), lusi putus jauh lebih sering hanya pada mesin 7. Semua mesin memakai beam dari lot benang L-21, dan kelembapan ruang sama. Data setelan dan hasil pemeriksaan:

Mesin	Lot benang	Penyerapan kanji	Tegangan lusi (setelan 100)
3	L-21	9,8 %	100
5	L-21	10,1 %	99
7	L-21	10,0 %	118
9	L-21	9,9 %	101

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab yang paling mungkin adalah ....

A. Benang lot L-21 lemah sehingga mudah putus pada semua mesin
B. Penyerapan kanji pada beam mesin 7 kurang dari mesin lain
C. Tegangan lusi mesin 7 lebih tinggi daripada setelan standar
D. Kelembapan ruang tenun terlalu rendah di sekitar mesin 7
E. Sisir mesin 7 pasti bengkok sehingga menggesek semua lusi

11. Mesin rajut bundar di sebuah pabrik kaos di Bandung (2027) berputar 24 rpm dengan 60 feeder. Kain yang dihasilkan memiliki 18 course/cm. Efisiensi mesin 90 %.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Produksi nyata mesin per jam adalah ....

A. 1.440 m/jam
B. 48 m/jam
C. 4.320 m/jam
D. 53,3 m/jam
E. 43,2 m/jam

12. Pabrik tekstil di Surakarta (2027) memiliki mesin tenun cam, dobi, dan jacquard. Kepala produksi menjelaskan pemilihan mekanisme dan faktor yang menentukan kerapatan pakan kepada siswa magang.
(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. Anyaman polos dengan gun sedikit cukup dikerjakan dengan mekanisme cam.
☐ B. Motif geometris kecil berulang yang memerlukan belasan gun cocok memakai dobi.
☐ C. Tetal pakan ditentukan oleh sisir yang merapatkan pakan ke ujung kain.
☐ D. Motif bunga besar yang tidak berulang cepat memerlukan jacquard.
☐ E. Tetal pakan ditentukan oleh jarak kain ditarik maju antara dua pakan.

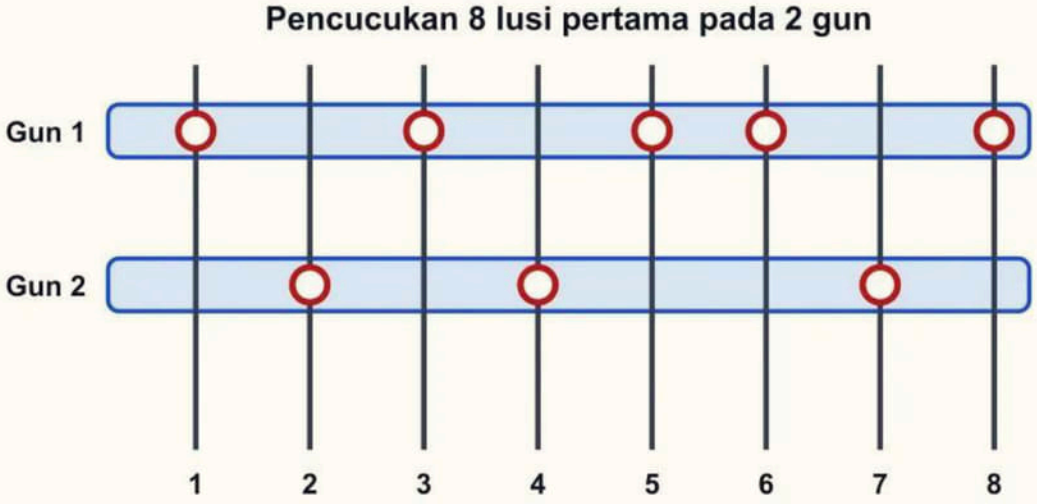
13. Siswa SMK di Pekalongan (2027) mempelajari gerakan mesin tenun dan cara menghitung produksinya dalam kunjungan ke pabrik tenun.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Sisir menjaga jarak antarlusi dan merapatkan pakan yang baru masuk ke ujung kain.	○	○
Produksi teoretis mesin tenun sudah memperhitungkan efisiensi.	○	○
Penguluran lusi menjaga tegangan lusi tetap sementara kain terbentuk.	○	○

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

14. Kain polos hasil sebuah pabrik di Pekalongan (2027) memperlihatkan garis memanjang searah lusi, dengan dua lusi tampak tidak terikat pakan. Bagian persiapan memeriksa pencucukan lusi pada mesin itu seperti pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab yang paling tepat adalah ....



lusi (nomor di bawah); lingkaran merah = mata gun tempat lusi dicucuk

A. Kanji pada lusi nomor 5 dan 6 kurang sehingga keduanya berbulu
B. Dua lusi dimasukkan ke satu dent sisir sehingga jaraknya terlalu rapat satu sama lain
C. Tegangan lusi nomor 5 dan 6 lebih tinggi daripada lusi lainnya
D. Pakan pada satu pick tidak sampai sehingga kain tampak bergaris
E. Lusi nomor 5 dan 6 dicucuk pada gun yang sama sehingga bergerak bersama

15. Perajin kain di Jepara (2027) ingin menenun kain dengan motif bunga besar dan rumit yang tidak berulang dalam rapor kecil. Ia bertanya kepada teknisi mekanisme pembuka mulut lusi yang harus dipakai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Mekanisme yang paling tepat adalah ....

A. Cam
B. Dobi
C. Penghenti lusi
D. Jacquard
E. Sisir

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

16. Pabrik kemeja di Cirebon (2027) menguji kain katun sebelum dan sesudah penyempurnaan antikusut.

Parameter	Syarat	Sebelum	Sesudah
Sudut kembali (°)	≥ 240	180	255
Kekuatan tarik (N)	≥ 320	360	300
Waktu serap tetes (detik)	≤ 10	3	6

(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. Sudut kembali setelah penyempurnaan memenuhi syarat minimal.
☐ B. Kekuatan tarik setelah penyempurnaan memenuhi syarat minimal.
☐ C. Penurunan kekuatan tarik wajar karena resin membentuk ikatan silang yang membuat serat lebih kaku.
☐ D. Perbaikan yang tepat adalah mengurangi takaran resin lalu mengulang pengujian.
☐ E. Naiknya sudut kembali membuktikan penyempurnaan berhasil sehingga hasilnya dapat diterima.

17. Sebuah usaha sablon kain di Yogyakarta (2027) mencetak motif tiga warna dengan pasta cap pigmen pada kain kaos. Warna tampak muda sehingga operator menambah pigmen, tetapi hasil uji menunjukkan warna mudah lepas saat digosok.
(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. Pigmen tidak larut dan bertahan di kain karena binder membentuk lapisan perekat saat curing.
☐ B. Menambah pigmen tanpa menambah binder membuat warna lebih tua dan tahan gosok naik.
☐ C. Curing yang kurang membuat binder tidak mengeras penuh sehingga tahan gosok buruk.
☐ D. Pasta cap pigmen hanya cocok dipakai pada serat kapas.
☐ E. Motif tiga warna memerlukan tiga kasa karena satu warna membutuhkan satu kasa.

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

18. Kain single jersey dari satu gulungan di pabrik kaos Cimahi (2027) memperlihatkan cacat garis seperti pada gambar. Kepala regu memeriksa mesin rajut bundar yang membuatnya. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Penyebab yang paling mungkin adalah ....



A. Satu jarum pada silinder bengkok atau rusak
B. Lot benang pada satu feeder berbeda dari feeder lain
C. Tegangan benang pada satu feeder tidak sama
D. Mesin kurang dilumasi sehingga seluruh baris tidak rata
E. Benang terlalu tegang sehingga seluruh kain tampak bergaris

19. Konveksi seragam di Majalaya (2027) akan mencelup kain 100% poliester menjadi warna biru tua. Operator harus memilih golongan zat warna yang tepat. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Zat warna yang paling tepat adalah ....

A. Zat warna reaktif
B. Zat warna dispersi
C. Zat warna asam
D. Zat warna kationik
E. Zat warna direk

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

20. Laboratorium pabrik kemeja di Solo (2027) mencuci dan mengeringkan contoh kain, lalu mengukur ukurannya. Spesifikasi pembeli: mengkeret maksimum 2 % pada kedua arah.

Arah	Ukuran awal	Ukuran akhir	Batas
Lusi	150 cm	141 cm	2 %
Pakan	100 cm	98,5 cm	2 %

(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. Mengkeret arah lusi adalah 6 %.

☐ B. Mengkeret arah pakan adalah 1,5 %.

☐ C. Kain memenuhi batas mengkeret pada kedua arah.

☐ D. Sanforisasi dapat menurunkan mengkeret dengan memampatkan kain secara terkendali di pabrik.

☐ E. Mengkeret cukup diukur pada satu arah karena kedua arah pasti sama.

21. Sebelum pencelupan reaktif, laboratorium pabrik di Pekalongan (2027) menguji daya serap kain kapas dengan uji tetes air. Batas maksimum waktu meresap 5 detik.

Lot kain	Waktu tetesan meresap	Batas
K-1	3 detik	≤ 5 detik
K-2	45 detik	≤ 5 detik
K-3	4 detik	≤ 5 detik

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

Tindakan yang paling tepat untuk lot K-2 adalah ....

A. Mengelantang ulang kain agar lilin pada kapas hilang sebelum dicelup

B. Menambah zat pembasah lalu langsung mencelup kain pada hari itu juga

C. Memasak ulang kain agar lilin terlarut, lalu mengulang uji tetes air

D. Menaikkan suhu pencelupan agar zat warna menembus lilin yang tersisa

E. Menambah garam lebih banyak agar zat warna terpaksa menempel pada serat

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

22. Sebuah hotel di Bali (2027) mengeluh handuk dari pemasok terasa lembut tetapi lambat menyerap air. Pemasok memeriksa dan menemukan penyempurnaan akhir memakai pelembut silikon biasa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Menambah pelembut silikon agar handuk makin licin dan cepat kering
B. Mengganti dengan pelembut kationik yang pasti tidak memengaruhi serapan
C. Menghapus pelembut sepenuhnya walaupun handuk menjadi lebih kasar
D. Menambah resin antikusut agar handuk tidak mudah kusut dan lebih menyerap air serta lebih tahan lama
E. Mengganti dengan pelembut hidrofil yang lembut tanpa menghambat serapan air

23. Bagian pengembangan produk di pabrik rajut Cimahi (2027) menjelaskan perbedaan beberapa jenis kain rajut kepada tim pemasaran baru.
(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. Single jersey memakai satu set jarum dan tepinya cenderung menggulung.
☐ B. Rib memakai dua set jarum dan sangat mulur ke arah lebar.
☐ C. Interlock lebih tipis dan lebih mudah lari daripada single jersey.
☐ D. Kain rajut lusi jenis raschel tidak mudah lari sehingga cocok untuk jaring pelindung.
☐ E. Pada rajut pakan, satu jarum membentuk satu course.

24. Pabrik celup di Majalaya (2027) mencelup 80 kg kain kapas dengan zat warna reaktif pada vlot 1 : 10. Resep memerlukan soda abu 20 g/L. Petugas gudang menghitung soda abu yang harus disiapkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Soda abu yang diperlukan adalah ....

A. 1,6 kg
B. 17,6 kg
C. 160 kg
D. 16 kg
E. 8 kg

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

25. Pabrik seragam di Bandung (2027) mencelup kain poliester/kapas 65/35 menjadi warna abu-abu rata. Kepala produksi menjelaskan caranya kepada siswa PKL.
(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
Poliester dicelup dengan zat warna dispersi dan kapas dengan zat warna reaktif.	○	○
Zat warna asam cukup untuk mewarnai kedua serat secara rata.	○	○
Bila hanya zat warna dispersi dipakai, kapas tetap tampak lebih muda.	○	○

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 3.1 · Pemintalan serat buatan: polimerisasi dan spinning	1, 3, 5	___ / 3	Ulangi hlm. 118
Sub bab 3.2 · Pemintalan serat stapel	2, 6, 7	___ / 3	Ulangi hlm. 131
Sub bab 3.3 · Persiapan benang untuk pembuatan kain	4, 8, 14	___ / 3	Ulangi hlm. 143
Sub bab 3.4 · Proses pertenunan	9, 10, 12, 13, 15	___ / 5	Ulangi hlm. 153
Sub bab 3.5 · Proses perajutan	11, 18, 23	___ / 3	Ulangi hlm. 165
Sub bab 3.6 · Proses pencelupan dan pencapan	17, 19, 21, 24, 25	___ / 5	Ulangi hlm. 176
Sub bab 3.7 · Penyempurnaan khusus dan pengaruhnya terhadap kualitas tekstil	16, 20, 22	___ / 3	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.)

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

Bab 4 · Identifikasi Serat Tekstil

SMKTT-B4

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menggolongkan serat alami dan serat buatan dan memilih serat sesuai kebutuhan
- mengidentifikasi serat dengan uji mikroskopik
- mengidentifikasi serat dengan uji bakar
- mengidentifikasi serat dan menghitung kadar campuran dengan uji pelarutan

Peta bab

Sub bab	Judul
4.1	Klasifikasi serat alami dan serat buatan
4.2	Pemilihan bahan berdasarkan jenis serat
4.3	Identifikasi serat dengan uji mikroskopik
4.4	Identifikasi serat dengan uji bakar
4.5	Identifikasi serat dengan uji pelarutan

Bab 4 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-B4

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

Sub bab 4.1 · Klasifikasi serat alami dan serat buatan

SMKTT-4.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengklasifikasikan serat dan menggunakan pengetahuan itu untuk memilih bahan sesuai kebutuhan**, dengan batasan "serat alami dan serat buatan yang umum dipakai industri". Pada soal, hal ini muncul sebagai daftar kain berlabel: kamu diminta **menggolongkan** (alami, regenerasi, sintetis), **menyimpulkan** jenis seratnya dari keterangan proses, atau **memilih** kain yang memenuhi syarat tertentu (misalnya hanya menerima serat selulosa). Sub bab ini adalah pintu masuk Bab 4: golongan serat menentukan hasil uji bakar, uji mikroskop, dan uji pelarutan di sub bab berikutnya.

Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah. Kunci menjawabnya: **gunakan cara serat terbentuk sebagai penentu golongan**, bukan asal bahan baku, dan **baca label komposisi dengan teliti** (campuran bukan "100 %").

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyusun bagan klasifikasi serat tekstil: alami (tumbuhan, hewan, mineral) dan buatan (regenerasi, sintetis);
- menjelaskan mengapa viskosa dari bambu atau kayu tergolong serat buatan;
- menyebutkan contoh dan sifat umum tiap golongan;
- membaca label komposisi serat dan menghitung berat tiap serat pada sejumlah kain.

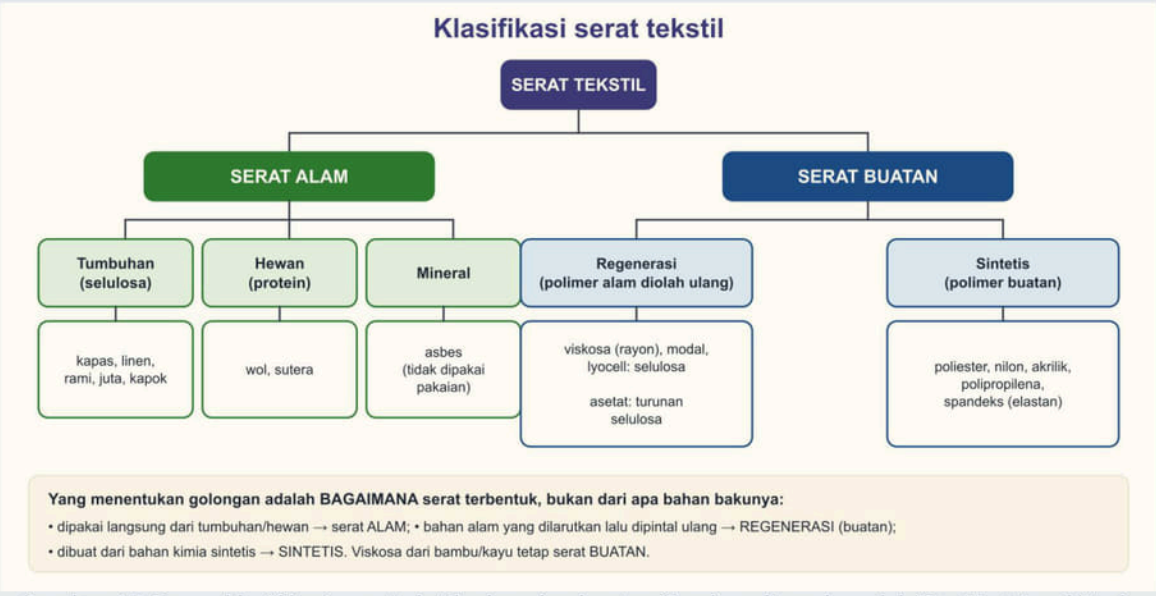
◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Serat adalah bahan dasar tekstil: untaian yang sangat halus, panjangnya berlipat kali lebarnya, dan lentur. Ribuan jenis serat ada di dunia, tetapi industri tekstil memakai belasan jenis saja. Mengelompokkannya membantumu menalar sifat sebuah serat dari golongannya, tanpa menghafal satu per satu.

1. Dua kelompok besar: alami dan buatan

Gambar 4.1 menunjukkan bagan klasifikasi serat.

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



Gambar 4.1 Bagan klasifikasi serat tekstil: alam dan buatan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Serat alam diperoleh **langsung dari alam** tanpa diubah zat penyusunnya. Menurut asalnya ada tiga kelompok:

- **Tumbuhan**, tersusun atas **selulosa**: kapas (dari bulu buah kapas), linen (dari batang rami linen), rami, juta (goni), dan kapok.
- **Hewan**, tersusun atas **protein**: wol (bulu domba) dan sutera (dari kepompong ulat sutera).
- **Mineral**: misalnya asbes. Serat ini praktis tidak dipakai untuk pakaian karena berbahaya bagi kesehatan.

Serat buatan dibuat **di pabrik** melalui proses pemintalan serat buatan (sub bab 3.1). Ada dua kelompok:

- **Serat regenerasi:** bahan alam yang **dilarutkan lalu dibentuk ulang** menjadi serat. Contohnya **viskosa (rayon)**, **modal**, dan **lyocell**, semuanya dari selulosa (bubur kayu atau bambu). **Asetat** juga berasal dari selulosa, tetapi selulosanya diubah secara kimia sehingga disebut turunan selulosa.
- **Serat sintetis:** dibuat dari **bahan kimia** melalui polimerisasi. Contohnya **poliester**, **nilon**, **akrilik**, **polipropilena**, dan **spandeks (elastan)**.

2. Yang menentukan golongan: cara serat terbentuk

Kesalahan yang paling sering terjadi adalah menggolongkan serat dari **bahan bakunya**. Perhatikan viskosa. Bahan bakunya bubur kayu atau bambu (bahan alami). Namun bahan itu **dilarutkan, lalu dipintal ulang di pabrik** menjadi serat. Karena itu viskosa tergolong **serat buatan (regenerasi)**, bukan serat alam. Kain yang dipromosikan sebagai "kain bambu" umumnya viskosa dari bambu, sehingga termasuk serat buatan.

Aturan sederhana:

1. Serat dipakai **langsung dari tumbuhan atau hewan** (hanya dibersihkan atau dipintal) → **alami**.
2. Bahan alam yang **dilarutkan lalu dibentuk ulang → buatan, regenerasi**.
3. Serat dibuat dari **bahan kimia → buatan, sintetis**.

Gambar 4.2 membandingkan dua jalur serat buatan.

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



Gambar 4.2 Dua jalur serat buatan: regenerasi (viskosa) dan sintetis (poliester). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Persamaan keduanya: dibuat di pabrik melalui spinneret. Perbedaan: bahan awal regenerasi berasal dari alam (selulosa), bahan awal sintetis dibuat dari bahan kimia. Satu akibat penting: **viskosa tetap selulosa**, sehingga ia **menyerap air seperti kapas**, sedangkan **poliester tidak**. Itulah mengapa sifat serat mengikuti **polimernya**, bukan asal bahan baku atau nama dagangnya.

2b. Mengenal serat-serat penting satu per satu

Agar golongan terasa nyata, kenali sembilan serat yang paling sering muncul pada soal.

- **Kapas** (alami, selulosa): bulu halus dari buah kapas. Menyerap keringat, nyaman, murah; mudah kusut dan mengkeret bila tidak disempurnakan. Dipakai untuk kaos, kemeja, handuk.
- **Linen (rami)** (alami, selulosa): dari batang tanaman linen. Kuat, dingin di kulit, menyerap air cepat, tetapi sangat mudah kusut. Dipakai untuk kemeja musim panas dan taplak.
- **Wol** (alami, protein): bulu domba. Hangat, elastis, menyerap uap air; melemah saat basah dan dapat mengkeret serta berfelt bila digosok basah. Dipakai untuk jas, syal, selimut.
- **Sutera** (alami, protein): benang kepompong ulat sutera, berupa filamen alami. Halus, berkilau, lembut; melemah oleh sinar matahari. Dipakai untuk kain mewah.
- **Viskosa (rayon)** (buatan, regenerasi selulosa): lembut, menyerap air, jatuh mengalir; lemah saat basah dan mudah kusut. Dipakai untuk blus dan gaun.
- **Poliester** (buatan, sintetis): kuat, tahan kusut, tidak menyerap air, cepat kering, tahan sinar matahari; meleleh bila panas tinggi. Serat paling banyak dipakai di dunia: seragam, kaos olahraga, kain pelapis.
- **Nilon (poliamida)** (buatan, sintetis): sangat kuat dan tahan gesek, elastis; melemah oleh sinar ultraviolet. Dipakai untuk jaket, tali, stoking, tenda.

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

- **Akrilik** (buatan, sintetis): terasa hangat dan lembut seperti wol, ringan, tahan sinar; mudah berbulu bola. Dipakai untuk selimut dan sweter.
- **Spandeks (elastan)** (buatan, sintetis): sangat elastis dan kembali ke bentuk semula; selalu dicampur sedikit dengan serat lain untuk pakaian ketat, olahraga, dan kaus kaki.

Perhatikan pola: **serat selulosa dan protein menyerap air**, **serat sintetis hampir tidak**. Pola ini nanti menjelaskan mengapa pakaian olahraga dibuat dari poliester sedangkan handuk dari kapas, dan mengapa uji bakar dan pelarutan memberi hasil yang berbeda untuk tiap golongan.

3. Sifat umum tiap golongan

Gambar 4.3 merangkum sifat umum tiap golongan (dibahas lebih lanjut pada sub bab 4.2). Tiga hubungan yang perlu kamu pegang sekarang:

Sifat umum tiap golongan serat

Golongan	Menyerap air?	Kekuatan dan ketahanan	Contoh pemakaian
Selulosa alami (kapas, linen)	ya, menyerap baik	kuat; kusut; berjamur bila lembap	kaos, handuk, seragam
Protein (wol, sutera)	ya, cukup baik	wol hangat, lemah saat basah; sutera halus, melemah oleh sinar	jas, syal, kain mewah
Selulosa regenerasi (viskosa, lyocell)	ya, menyerap baik	lembut; viskosa lemah saat basah	blus, gaun, kain jatuh
Poliester	hampir tidak	kuat, tahan kusut dan sinar; meleleh bila panas tinggi	seragam, kaos olahraga
Nilon	sedikit	sangat kuat dan tahan gesek; melemah oleh sinar UV	jaket, tali, stoking
Akrilik	sedikit	hangat seperti wol; berbulu bola	selimut, sweter

Sifat dasar ditentukan oleh POLIMER seratnya, bukan oleh asal bahan baku atau nama dagangnya.

Gambar 4.3 Sifat umum golongan serat: selulosa, protein, regenerasi, poliester, nilon, akrilik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Selulosa (kapas, linen, viskosa, lyocell)** menyerap air dengan baik, nyaman di tubuh, mudah kusut (kecuali yang diberi penyempurnaan), dan dapat berjamur bila lembap. Kapas dan linen kuat; viskosa lembut tetapi melemah saat basah.
- **Protein (wol, sutera)** juga menyerap air; wol hangat dan elastis tetapi melemah saat basah; sutera halus dan berkilau tetapi melemah oleh sinar matahari.
- **Sintetis (poliester, nilon, akrilik)** hampir atau sedikit menyerap air, kuat, awet, dan tahan jamur, tetapi **meleleh bila terkena panas tinggi**. Nilon sangat tahan gesek; akrilik hangat seperti wol tetapi berbulu bola; poliester tahan kusut dan sinar matahari.

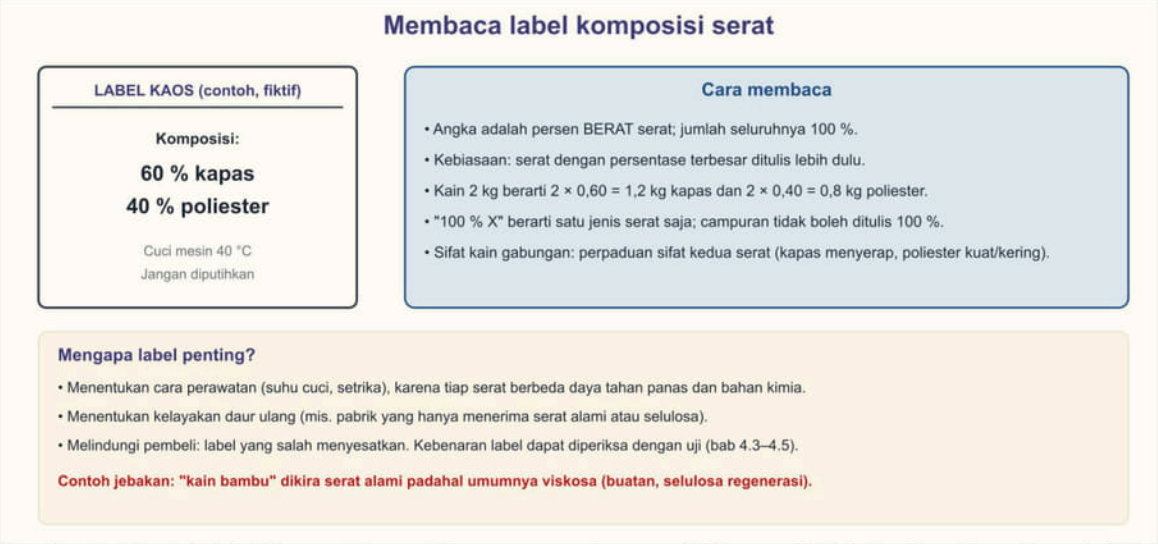
Sifat-sifat ini akan muncul kembali pada uji bakar dan uji pelarutan di bab ini: serat selulosa terbakar dengan cara tertentu, protein dengan cara lain, dan sintetis meleleh.

4. Label komposisi dan cara membacanya

Kain biasanya berlabel komposisi serat. Gambar 4.4 menunjukkan contoh dan cara

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

membacanya.



Gambar 4.4 Contoh label komposisi serat dan cara membacanya (dokumen fiktif). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- Angka pada label adalah **persen berat** tiap serat, dan jumlahnya 100 %.
- Kebiasaannya, serat dengan persentase **terbesar** ditulis lebih dulu.
- Label "100 % X" berarti **satu jenis serat saja**. Kain campuran tidak boleh ditulis 100 %.
- Dari label dapat dihitung **berat tiap serat**: kain 2 kg berlabel 60 % kapas dan 40 % poliester mengandung 2 × 0,60 = 1,2 kg kapas dan 2 × 0,40 = 0,8 kg poliester.

Label penting karena menentukan **cara perawatan** (suhu cuci, setrika), kelayakan **daur ulang** (misalnya pabrik yang hanya menerima serat selulosa tidak dapat menerima kain yang mengandung poliester), dan melindungi pembeli. Kebenaran label dapat diperiksa dengan uji bakar, mikroskop, dan pelarutan pada sub bab 4.3 sampai 4.5.

5. Beberapa golongan yang mudah tertukar

Beberapa kesalahan golongan muncul berulang pada soal:

- **Viskosa dan modal dianggap serat alam** karena berasal dari kayu atau bambu. Keduanya serat buatan (regenerasi).
- **Asetat dianggap sintetis murni.** Asetat adalah turunan selulosa, sehingga bukan selulosa murni dan bukan sintetis murni.
- **Sutera dianggap serat buatan** karena halus dan berkilau. Sutera adalah serat alam (protein).
- **Spandeks dianggap serat alam** karena elastis seperti karet alam. Spandeks adalah serat sintetis.
- **Campuran kain "kapas dan poliester"** dianggap selulosa. Kain itu **bukan 100 % selulosa** karena mengandung poliester.

5b. Menalar sifat dari golongan

Setelah mengenal golongan, kamu dapat **menalar** tanpa menghafal. Beberapa contoh

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

penalaran yang akan sering kamu pakai:

- *Mengapa handuk dibuat dari kapas, bukan poliester?* Handuk harus menyerap air; kapas (selulosa) menyerap, poliester tidak. Poliester justru tepat untuk kaos olahraga yang harus cepat kering.
- *Mengapa serat sintetis dapat meleleh saat disetrika terlalu panas?* Polimer sintetis termoplastik: melunak dan meleleh bila dipanaskan, sedangkan serat alami cenderung hangus. Karena itu label perawatan melarang setrika panas untuk kain sintetis.
- *Mengapa kain katun dan rayon mudah berjamur di tempat lembap, sedangkan poliester tidak?* Serat selulosa menyerap uap air dan dapat dimakan jamur; serat sintetis tidak menyerap sehingga jamur tidak tumbuh.
- *Mengapa wol dan sutera tidak boleh dikelantang dengan pemutih klorin?* Keduanya protein yang dapat rusak oleh pemutih klorin; kapas lebih tahan.

Penalaran seperti ini adalah **jembatan** menuju uji identifikasi: karena golongan menentukan sifat, perbedaan sifat dapat dipakai untuk **mengenali** serat yang tak berlabel, yaitu melalui bentuknya di bawah mikroskop, caranya terbakar, dan pereaksi yang melarutkannya. Ketiga uji itu dibahas pada sub bab 4.3, 4.4, dan 4.5.

6. Ringkasan yang harus kamu ingat

- **Alam:** tumbuhan (selulosa: kapas, linen, rami), hewan (protein: wol, sutera), mineral.
- **Buatan:** regenerasi (viskosa, modal, lyocell; asetat turunan selulosa) dan sintetis (poliester, nilon, akrilik, polipropilena, spandeks).
- Golongan ditentukan oleh **cara terbentuk**; **viskosa dari bambu atau kayu tetap serat buatan**.
- Sifat serat mengikuti polimernya: selulosa menyerap air; poliester tidak.
- Label: angka = persen berat, total 100 %, "100 %" = satu serat saja.

Gambar 4.5 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menggolongkan kain dari keterangan

Soal. Kevin mengelola toko daring kaus di Surabaya (2027) dan harus menulis "serat alami" atau "serat buatan" dengan benar. Produknya: P = 100 % kapas; Q = 100 % viskosa yang dibuat dari bubur bambu yang dilarutkan lalu dipintal ulang; R = 100 % poliester; S = 100 % sutera; T = 100 % lyocell. Golongkan.

Langkah.

1. P: dipakai langsung dari tumbuhan → **alami**.
2. Q: bubur bambu dilarutkan dan dipintal ulang → **buatan (regenerasi)**; bahan bakunya bambu tidak membuatnya alami.
3. R: dibuat dari bahan kimia → **buatan (sintetis)**.

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

4. S: dari kepompong ulat sutera → **alami (protein)**.
5. T: selulosa dilarutkan lalu dipintal ulang → **buatan (regenerasi)**.

Jawaban: alami: P dan S; buatan: Q, R, T. Pelajaran: jangan menggolongkan dari bahan baku; lihat apakah serat **dibentuk ulang**.

Contoh 2 — Menyaring sisa kain untuk daur ulang

Soal. Pabrik pengolah sisa kain di Bandung (2027) hanya menerima kain yang **seluruhnya terdiri atas serat alami**. Gudang konveksi menyimpan sisa kain berlabel: (1) 100 % kapas; (2) 100 % linen; (3) 65 % poliester/35 % kapas; (4) 100 % viskosa; (5) 100 % wol. Sisa mana yang dapat diterima?

Langkah.

1. Syaratnya: seluruhnya serat alami.
2. (1) kapas alami ✓; (2) linen alami ✓; (5) wol alami ✓.
3. (3) campuran mengandung poliester (buatan) ✗.
4. (4) viskosa buatan (regenerasi) ✗, walaupun selulosa.

Jawaban: (1), (2), dan (5). Perhatikan jebakan pada (4): viskosa berasal dari selulosa tetapi tetap serat buatan.

Contoh 3 — Menghitung berat tiap serat dari label

Soal. Seorang penjahit di Solo (2027) membeli kain berlabel "55 % poliester, 45 % kapas" seberat 8 kg untuk seragam. (a) Berapa kg tiap serat? (b) Apakah kain ini dapat disebut "kain selulosa"?

Langkah.

1. Poliester = 8 × 0,55 = **4,4 kg**.
2. Kapas = 8 × 0,45 = **3,6 kg**. Cek: 4,4 + 3,6 = 8 kg.
3. Kain mengandung poliester (sintetis), sehingga **bukan** kain selulosa 100 %.

Jawaban: (a) poliester 4,4 kg dan kapas 3,6 kg; (b) bukan; ada 55 % poliester sehingga tidak dapat disebut kain selulosa.

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

❖ PETA KONSEP



Gambar 4.5 Peta konsep klasifikasi serat alami dan buatan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal klasifikasi serat:

1. **Tanyakan cara serat terbentuk:** dipakai langsung (alami), dilarutkan lalu dibentuk ulang (regenerasi), atau dibuat dari bahan kimia (sintetis).
2. **Jangan memakai bahan baku** sebagai penentu golongan.
3. **Baca label dengan teliti:** persen berat; campuran bukan 100 %.
4. **Untuk soal saring** ("hanya menerima ..."), periksa tiap kain terhadap syarat.
5. **Pada Benar/Salah,** nilai tiap pernyataan sendiri-sendiri.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Viskosa dari kayu atau bambu dianggap serat alam.**
- **Kain campuran dianggap 100 % selulosa** atau dianggap diterima oleh pabrik yang hanya menerima selulosa.
- **Viskosa dianggap bukan selulosa** karena buatan; ia tetap selulosa (regenerasi).
- **Sutera atau spandeks dikelirukan golongannya.**
- **Asetat dianggap selulosa murni.**

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menggolongkan beberapa kain dari keterangan proses (bubur kayu dilarutkan lalu dipintal ulang) dan meminta pernyataan yang benar. Tentukan dulu cara terbentuk tiap serat, lalu nilai tiap pernyataan. Gunakan Gambar 4.1.

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

►. Kevin mengelola toko daring kaus (2027) dan ingin menulis keterangan "serat alami" atau "serat buatan" dengan benar. Komposisi produknya: P = 100% kapas; Q = 100% rayon viskosa yang dibuat dari bubur kayu bambu yang dilarutkan lalu dipintal ulang; R = 100% poliester dari daur ulang botol plastik; S = 100% sutera.
(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. Q termasuk serat alami karena bahan bakunya berasal dari tanaman bambu.
☐ B. P dan S termasuk serat alami.
☐ C. R termasuk serat buatan sintetis walaupun dibuat dari bahan daur ulang.
☐ D. S termasuk serat alami selulosa, sama dengan kapas.
☐ E. Q dan R sama-sama serat buatan, tetapi polimer pembentuknya berbeda.

Pembahasan **Kunci: B, C, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Serat alami dipakai langsung dari tumbuhan, hewan, atau mineral. Serat buatan dibuat di pabrik: serat regenerasi (polimer alam yang dilarutkan lalu dipintal, misalnya viskosa) dan serat sintetis (polimer buatan, misalnya poliester dan nilon).

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: bahan bakunya alami, tetapi selulosanya dilarutkan dan dipintal ulang di pabrik, sehingga viskosa termasuk serat buatan (serat regenerasi).
• **Pernyataan 2** ✓ Kapas (dari biji tanaman) dan sutera (dari kepompong ulat) dipakai dalam bentuk seratnya tanpa dilarutkan.
• **Pernyataan 3** ✓ Poliester adalah polimer sintetis; daur ulang tidak mengubah jenis seratnya.
• **Pernyataan 4** ✗ Sutera adalah serat protein, bukan selulosa.
• **Pernyataan 5** ✓ Q berasal dari polimer alam (selulosa) yang diregenerasi, R dari polimer sintetis.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tulis dulu cara terbentuk tiap serat, lalu nilai pilihan satu per satu.

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

1. Pabrik daur ulang (2027) hanya menerima sisa kain yang 100% selulosa, baik selulosa alami maupun selulosa regenerasi, karena kain akan dilarutkan menjadi bubur selulosa. Di gudang sebuah konveksi terdapat sisa kain berlabel: (1) 100% linen, (2) 100% viskosa, (3) 100% wol, (4) poliester/kapas 65/35, (5) 100% kapas, dan (6) 100% sutera.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sisa kain yang dapat dikirim ke pabrik itu adalah ....

A. 1, 2, dan 5
B. 1 dan 5 saja
C. 1, 2, 4, dan 5
D. 2, 3, dan 6
E. 1, 2, 5, dan 6

Kunci singkat: 1. A

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa kain viskosa dari bambu tergolong serat buatan?
- Mengapa kain 65 % poliester dan 35 % kapas tidak dapat dikatakan "100 % selulosa"?
- **Yang harus kuingat:** alam (tumbuhan, hewan) dan buatan (regenerasi, sintetis); golongan ditentukan oleh cara terbentuk; viskosa tetap buatan dan tetap selulosa; label = persen berat, campuran bukan 100 %.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-4.1

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

Sub bab 4.2 · Pemilihan bahan berdasarkan jenis serat

SMKTT-4.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menggunakan pengetahuan jenis serat untuk memilih bahan sesuai kebutuhan**. Pada soal, hal ini muncul sebagai kasus pemakai dengan beberapa syarat: gorden yang terkena sinar matahari tiap sore, selimut bayi, seragam kerja, kaos olahraga, atau handuk. Kamu diminta **memilih serat yang memenuhi semua syarat**, **menolak pilihan yang gagal pada satu syarat**, atau **menilai pernyataan** tentang sifat serat.

Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah. Hampir semua soal dapat diselesaikan dengan satu urutan berpikir: **daftar syarat → saring → bandingkan → putuskan**. Kesalahan yang paling sering terjadi adalah memilih serat yang "terbaik" dalam satu sifat (misalnya paling kuat) tanpa memeriksa syarat lain (misalnya tahan sinar matahari).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan sifat serat yang sering menentukan pilihan (serap air, kekuatan, tahan sinar, jamur, kusut, panas);
- membandingkan sifat tiap serat umum;
- menyaring calon serat dengan syarat wajib, lalu membandingkan sisanya;
- memilih serat untuk gorden, selimut bayi, kaos lari, seragam kerja, dan handuk;
- menjelaskan kapan serat campuran menjadi pilihan yang baik.

NEXT LEVEL STUDY

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Sub bab 4.1 mengelompokkan serat. Sub bab ini memakainya: **sifat serat menentukan pemakaian yang cocok**. Tidak ada serat yang terbaik untuk semua keperluan. Serat paling kuat belum tentu tahan sinar matahari, dan serat paling nyaman belum tentu cepat kering. Memilih bahan adalah **mencocokkan sifat serat dengan syarat pemakai**.

1. Sifat-sifat penentu

Pada kebanyakan soal, enam sifat berikut cukup untuk menentukan pilihan (Gambar 4.6).

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

Perbandingan sifat serat yang sering menentukan pilihan

Serat	Daya serap air	Kekuatan	Tahan sinar matahari	Tahan jamur	Tahan kusut	Tahan panas
Kapas	tinggi	tinggi	sedang	rendah	rendah	tinggi
Wol	tinggi	sedang	sedang	rendah	tinggi	sedang
Sutera	tinggi	sedang	rendah	rendah	sedang	sedang
Viskosa	tinggi	sedang	sedang	rendah	rendah	sedang
Poliester	rendah	tinggi	tinggi	tinggi	tinggi	sedang
Nilon	sedang	tinggi	rendah	tinggi	tinggi	rendah
Akrilik	rendah	sedang	tinggi	tinggi	sedang	rendah

Penilaian relatif dan indikatif (bukan angka pasti); untuk perbandingan serat dalam satu golongan kebutuhan.

Gambar 4.6 Matriks perbandingan sifat serat: daya serap, kekuatan, sinar, jamur, kusut, panas. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

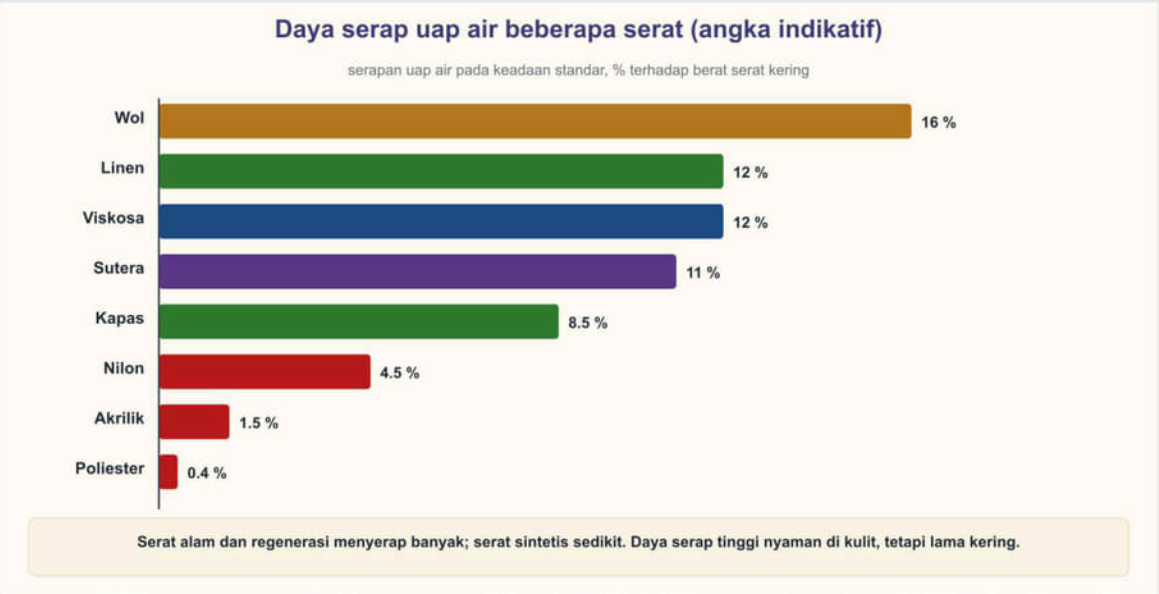
1. **Daya serap air.** Seberapa banyak serat menyerap uap air dan keringat. Menentukan kenyamanan dan kecepatan kering.
2. **Kekuatan.** Seberapa besar tarikan yang ditahan sebelum putus. Menentukan keawetan, terutama untuk pakaian kerja dan tali.
3. **Tahan sinar matahari.** Sinar ultraviolet merusak sebagian serat sehingga kain menjadi rapuh dan pudar.
4. **Tahan jamur dan serangga.** Serat alami (selulosa dan protein) dapat berjamur atau dimakan serangga bila lembap atau disimpan lama; serat sintetis tahan.
5. **Tahan kusut.** Seberapa baik kain kembali rata setelah dilipat.
6. **Tahan panas.** Seberapa tinggi suhu setrika atau pengering yang aman; serat sintetis dapat meleleh bila terlalu panas.

Penilaian pada Gambar 4.6 bersifat relatif dan indikatif, tetapi pola umumnya kuat dan layak diingat: **serat selulosa dan protein menyerap air, tetapi mudah berjamur; serat sintetis hampir tidak menyerap air, tetapi tahan jamur dan kusut.**

2. Daya serap: mengapa penting

Daya serap diukur dari **serapan uap air** pada keadaan standar, dinyatakan dalam persen terhadap berat serat kering (Gambar 4.7).

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



Gambar 4.7 Daya serap uap air beberapa serat (angka indikatif). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Wol, linen, viskosa, sutera, dan kapas menyerap banyak (puluhan persen sampai belasan persen); nilon sedikit; akrilik dan poliester hampir tidak menyerap. Daya serap tinggi membuat kain **nyaman di kulit** karena menyerap keringat dan uap, tetapi juga membuat kain **lama kering** dan berat saat basah. Daya serap rendah membuat kain **cepat kering** dan ringan, tetapi terasa kurang nyaman bila tidak dirancang khusus (sub bab 2.4). Tidak ada yang lebih baik secara umum; semuanya bergantung kebutuhan: handuk dan selimut bayi butuh serapan tinggi, kaos lari dan jas hujan butuh serapan rendah.

3. Menyaring syarat wajib, baru membandingkan

Untuk memilih, ikuti empat langkah (Gambar 4.8).



Gambar 4.8 Langkah memilih bahan dengan menyaring syarat wajib; contoh gorden menghadap barat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Daftar semua syarat**, dan bagi menjadi **syarat wajib** (tidak boleh gagal) dan

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

pertimbangan (lebih baik bila terpenuhi, seperti harga dan kemudahan perawatan).

2. **Saring** calon serat: coret serat yang melanggar **satu syarat wajib saja**.
3. **Bandingkan** sisanya menurut pertimbangan (harga, perawatan, kenyamanan).
4. **Putuskan** dan tuliskan alasannya terhadap syarat wajib.

Contoh pada Gambar 4.8: gorden kelas menghadap barat yang terkena sinar langsung tiap sore dan harus awet dalam setahun. Syarat wajib: **tahan sinar matahari**. Nilon kuat tetapi melemah oleh sinar ultraviolet, jadi gugur. Sutera melemah oleh sinar dan mahal, jadi gugur. Kapas dan viskosa dapat rapuh oleh sinar dan lembap, jadi diragukan. Poliester tahan sinar dan stabil bentuk, jadi lolos; akrilik juga tahan sinar. Setelah saringan, bandingkan pertimbangan: poliester lebih murah dan mudah dicuci. **Keputusan: poliester**, dengan alasan syarat sinar dipenuhi.

Urutan ini penting: **syarat wajib dulu, harga kemudian**. Memilih yang termurah lebih dulu, sebelum menyaring syarat, adalah jebakan klasik: kain murah yang tidak memenuhi syarat justru lebih mahal karena harus diganti.

4. Pemilihan untuk lima kebutuhan umum

Gambar 4.9 merangkum pemetaan kebutuhan ke serat.

Lima kebutuhan, lima pilihan serat

Produk	Syarat penting	Serat yang cocok	Serat yang gugur
Selimut bayi	lembut, menyerap keringat, tidak iritasi, aman dicuci sering	kapas lembut	akrilik/poliester (tidak menyerap)
Kaos lari	cepat kering, ringan	poliester beralur	kapas (menahan air)
Seragam kerja bengkel	kuat, tahan gesek, mudah dicuci	poliester/kapas	sutera, viskosa
Gorden kena sinar	tahan sinar matahari	poliester, akrilik	nilon, sutera
Handuk	menyerap air banyak dan cepat	kapas	poliester, nilon

Campuran (mis. poliester/kapas) menggabungkan kekuatan dan kenyamanan, tetapi sifatnya berada di antara keduanya.

Gambar 4.9 Lima kebutuhan, serat yang cocok, dan serat yang gugur. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Selimut bayi:** lembut, menyerap keringat, tidak iritasi, aman dicuci sering, tidak meleleh bila terkena panas. Serat yang cocok: **kapas lembut**. Poliester dan akrilik tidak menyerap sehingga kurang cocok; akrilik hangat tetapi dapat meleleh bila terkena panas.
- **Kaos lari:** cepat kering dan ringan. Serat yang cocok: **poliester** (apalagi yang beralur). Kapas menahan air sehingga gugur.
- **Seragam kerja bengkel:** kuat, tahan gesek, mudah dicuci. Cocok: **poliester/kapas**. Sutera dan viskosa melemah saat basah dan terlalu halus.
- **Gorden kena sinar:** tahan sinar. Cocok: **poliester atau akrilik**. Nilon dan sutera gugur.

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

- **Handuk:** menyerap air banyak dan cepat. Cocok: **kapas**. Poliester dan nilon gugur karena tidak menyerap.

5. Serat campuran: kompromi dua sifat

Kain campuran menggabungkan dua serat untuk mengambil kelebihan keduanya. Contoh yang paling lazim adalah **poliester/kapas**: poliester memberi kekuatan, tahan kusut, dan cepat kering; kapas memberi daya serap dan kenyamanan. Sifat kain campuran berada **di antara** sifat kedua serat sehingga ia sering menjadi pilihan seragam. Namun campuran juga **membawa kelemahan kedua serat**, dan perlakuannya lebih rumit (misalnya pada pencelupan, sub bab 3.6, dan pembakaran). Dalam soal, campuran bukan jawaban otomatis; ia hanya benar bila syarat pemakai memang membutuhkan kompromi itu.

6. Kesalahan penalaran yang sering terjadi

- **"Yang paling kuat pasti terbaik."** Nilon sangat kuat tetapi tidak cocok untuk gorden karena melemah oleh sinar.
- **"Yang paling menyerap pasti terbaik."** Untuk kaos lari, kain yang menahan air terlalu berat dan lama kering.
- **"Sintetis pasti murah dan buruk, alami pasti baik."** Keduanya baik pada kebutuhan yang cocok; selimut bayi yang membutuhkan serapan justru cocok dengan kapas, sedangkan kaos lari cocok dengan poliester.
- **"Syarat harga lebih dulu."** Syarat wajib selalu mendahului harga.
- **"Satu serat untuk semua."** Satu kain jarang memenuhi semua syarat sehingga kadang dipilih campuran atau penyempurnaan (sub bab 2.4).

6b. Mengapa serat berbeda sifatnya

Mengetahui alasan sebuah sifat membuat kamu tidak perlu menghafal tabel. Beberapa alasan yang berguna:

- **Selulosa mudah kusut dan menyerap air.** Molekul selulosa memiliki banyak gugus yang menyukai air dan saling berikatan; ketika serat dilipat dalam keadaan lembap, ikatan itu "mengunci" lipatan sehingga kain kusut. Poliester tidak memiliki gugus penyuka air, sehingga tidak menyerap air dan jauh lebih tahan kusut.
- **Serat sintetis meleleh.** Poliester, nilon, dan akrilik tergolong plastik **termoplastik**: melunak dan meleleh bila dipanaskan. Itulah sebabnya label perawatan membatasi suhu setrika, dan mengapa serat ini tidak cocok untuk pakaian pelindung panas (sub bab 2.4). Kapas justru hangus tanpa meleleh, sehingga tahan setrika lebih panas.
- **Nilon dan sutera melemah oleh sinar ultraviolet.** Sinar matahari memutus sebagian ikatan rantai molekulnya, sehingga seratnya rapuh dan pudar bila terus terkena sinar. Poliester dan akrilik jauh lebih tahan sinar, sehingga umum dipakai untuk gorden, tenda, dan kain luar ruangan.
- **Wol hangat.** Serat wol bergelombang (keriting) sehingga menjebak udara di antara serat; udara yang terjebak menahan panas tubuh. Wol juga menyerap uap air tanpa terasa basah, tetapi melemah saat basah.

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

- **Serat alam dapat berjamur.** Selulosa dan protein menjadi makanan bagi jamur dan serangga bila lembap dan kotor; serat sintetis tidak menyerap air dan tidak dimakan jamur. Karena itu pakaian kapas yang disimpan lembap dapat berjamur, sedangkan pakaian poliester jarang.

Hubungan semacam ini membantu menjawab soal yang menyebut sifat tanpa menyebut nama serat: bila kain disebut "cepat kering, tahan kusut, meleleh bila disetrika panas", kamu dapat menalar bahwa seratnya sintetis, kemungkinan poliester.

7. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Enam sifat penentu: **serap air, kekuatan, tahan sinar, tahan jamur, tahan kusut, tahan panas**.
- **Langkah:** daftar syarat → saring (coret yang gagal satu syarat wajib) → bandingkan pertimbangan → putuskan.
- Selimut bayi dan handuk → kapas; kaos lari → poliester; gorden kena sinar → poliester atau akrilik (nilon dan sutera gugur).
- Campuran memberi kompromi, bukan jawaban otomatis.

Gambar 4.10 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Selimut bayi

Soal. Usaha perlengkapan bayi di Yogyakarta (2027) memilih bahan selimut bedong. Syarat wajib: lembut, menyerap keringat dan sedikit pipis, tidak memicu iritasi, tidak meleleh bila terkena panas, aman dicuci sering. Pertimbangan: harga. Calon: (A) kapas lembut; (B) poliester; (C) akrilik; (D) nilon. Pilih.

Langkah.

1. Syarat wajib yang membedakan: menyerap keringat dan tidak meleleh.
2. (B) poliester, (C) akrilik, dan (D) nilon hampir atau sedikit menyerap → gugur; poliester, akrilik, dan nilon juga termoplastik yang dapat meleleh bila terkena panas.
3. (A) kapas menyerap, lembut, dan tahan panas setrika → lolos semua.
4. Pertimbangan harga hanya dipakai bila ada lebih dari satu yang lolos.

Jawaban: (A) kapas lembut.

Contoh 2 — Kaos lari

Soal. Klub lari sekolah di Medan (2027) memesan kaos lomba yang akan dipakai di cuaca panas dan lembap. Syarat dari pelatih: cepat kering, ringan walau berkeringat banyak. Calon: (A) kapas 100 %; (B) poliester beralur berkain rajut berpori; (C) viskosa 100 %. Pilih dan jelaskan.

Langkah.

1. Syarat: cepat kering dan ringan saat basah.

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

2. (A) kapas dan (C) viskosa menyerap dan menahan air → menjadi berat dan lama kering → gugur.
3. (B) poliester tidak menyerap air ke dalam serat dan menyalurkan keringat lewat alur → cepat kering dan ringan → lolos.

Jawaban: (B). Daya serap tinggi bukan keunggulan untuk kaos lari.

Contoh 3 — Seragam kerja dengan tiga syarat dan harga

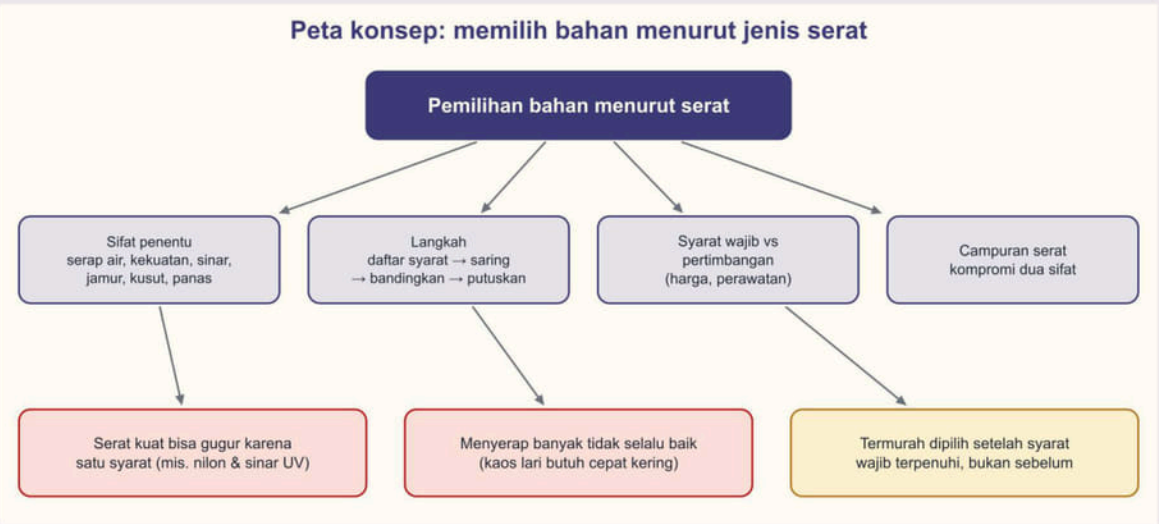
Soal. Bengkel las di Cilegon (2027) memesan seragam yang harus: tahan gesek dan awet; tidak menimbulkan gerah; mudah dicuci dan cepat kering. Calon: (A) kapas 100 % (harga Rp60.000/m, kering lambat); (B) poliester 100 % (Rp45.000/m, gerah); (C) poliester/kapas 65/35 (Rp50.000/m, cukup nyaman, awet, kering cepat); (D) sutera (Rp200.000/m, tidak awet). Pilih.

Langkah.

1. Syarat wajib: awet, tidak gerah, cepat kering.
2. (A) kapas kering lambat → gagal. (B) poliester gerah → gagal. (D) sutera tidak awet → gagal.
3. (C) memenuhi ketiganya (campuran = kompromi).
4. Hanya (C) yang lolos; harga tidak perlu dibandingkan.

Jawaban: (C) poliester/kapas 65/35. Perhatikan bahwa (B) paling murah tetapi gugur pada syarat wajib.

❖ PETA KONSEP



Gambar 4.10 Peta konsep pemilihan bahan menurut jenis serat. 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 pemilihan bahan:

1. **Tulis semua syarat**, termasuk syarat tersirat (tidak meleleh, tahan cuci, tahan sinar).
2. **Coret serat yang melanggar satu syarat wajib**; jangan menimbang kelebihannya.
3. **Bandingkan sisanya** dengan pertimbangan (harga, perawatan).
4. **Cek campuran** bila tidak ada serat tunggal yang memenuhi semua.
5. **Tuliskan alasan** terhadap syarat wajib.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Serat kuat dipilih walau melemah oleh sinar UV** (nilon untuk gorden).
- **Serat tidak menyerap dipilih untuk kulit sensitif atau selimut bayi.**
- **Termurah dipilih sebelum syarat wajib disaring.**
- **Menyerap banyak dianggap selalu baik** (kaos lari).
- **Campuran dianggap selalu terbaik** tanpa memeriksa syarat.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memuat gorden kelas yang menghadap barat sehingga terkena sinar matahari langsung setiap sore. Daftar dulu syarat wajib, lalu saring serat satu per satu. Gunakan Gambar 4.8.

►. Sekolah (2027) akan mengganti gorden ruang kelas yang menghadap barat sehingga terkena sinar matahari langsung setiap sore. Gorden lama cepat pudar, rapuh, dan sobek dalam satu tahun. Syarat gorden baru: tahan terhadap sinar matahari, tidak mudah kusut, dan tidak mengkeret ketika dicuci setiap semester. Pemasok menawarkan kain gorden dari beberapa jenis serat dengan harga yang mirip.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bahan gorden yang paling tepat adalah ....

A. 100% kapas
B. 100% poliester
C. 100% nilon
D. 100% sutera
E. 100% rayon viskosa

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

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Ketahanan serat terhadap sinar matahari berbeda-beda: poliester tahan sinar matahari dan stabil dimensinya; nilon dan sutera melemah karena sinar ultraviolet; serat selulosa (kapas, rayon) mudah kusut, dapat mengkeret, dan lama-kelamaan lapuk serta pudar.

Langkah:

1. Tahan sinar matahari → nilon dan sutera gugur.
2. Tidak mudah kusut dan tidak mengkeret → kapas dan rayon gugur.
3. Tersisa poliester.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Kapas mudah kusut, dapat mengkeret, dan lapuk bila terus terkena sinar matahari.
- **B.** ✓ Poliester tahan sinar matahari, tidak mudah kusut, dan stabil saat dicuci.
- **C.** ✗ Jebakan: nilon kuat dan tidak mudah kusut, tetapi melemah dan rapuh oleh sinar ultraviolet.
- **D.** ✗ Sutera mudah rusak dan pudar oleh sinar matahari serta mahal.
- **E.** ✗ Rayon mudah kusut, melemah saat basah, dan dapat mengkeret.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tulis dulu syarat wajib dan saring pilihan.

1. Usaha perlengkapan bayi (2027) memilih bahan untuk selimut bedong. Syaratnya: lembut, menyerap keringat dan sedikit pipis, tidak memicu iritasi kulit, aman dicuci sering dengan air hangat, dan tidak meleleh bila terkena panas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang pemilihan bahan adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kain flanel atau rajut interlok dari kapas sesuai karena lembut dan menyerap.
☐ B. Fleece poliester paling sesuai karena hangat dan cepat kering.
☐ C. Bahan sebaiknya tanpa penyempurnaan resin antikusut yang dapat melepaskan formaldehida.
☐ D. Wol sesuai karena hangat dan seratnya tidak memicu gatal pada kulit bayi.
☐ E. Kain akrilik paling sesuai karena murah dan terasa lembut seperti wol.

Kunci singkat: 1. A, C

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa nilon, walaupun sangat kuat, tidak cocok untuk gorden yang terkena sinar matahari?
- Mengapa kaos lari tidak dibuat dari kapas, sedangkan handuk tidak dibuat dari poliester?
- **Yang harus kuingat:** daftar syarat → saring syarat wajib → bandingkan pertimbangan → putuskan; selimut bayi dan handuk → kapas; kaos lari → poliester; gorden kena sinar → poliester atau akrilik; campuran = kompromi, bukan jawaban otomatis.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-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 · Identifikasi serat dengan uji mikroskopik

SMKTT-4.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menggunakan metode identifikasi serat dan menganalisis hasilnya**, dengan batasan "uji mikroskopik, uji bakar, dan uji pelarutan". Sub bab ini membahas **uji mikroskopik**. Pada soal, kamu akan diberi uraian pengamatan di bawah mikroskop (kadang disertai gambar), lalu diminta **menentukan jenis serat**, **menilai kebenaran label** ("100 % wol" ternyata mengandung dua jenis serat), atau **menjelaskan keterbatasan uji** (serat sintetis berpenampang khusus yang mirip sutera).

Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah. Kunci menjawabnya: **kenali ciri tampak membujur dan tampak melintang tiap serat**, dan ingat bahwa **satu pengamatan hanya memberi dugaan**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan langkah uji mikroskopik serat;
- menjelaskan ciri kapas, linen, wol, sutera, viskosa, poliester dan nilon, serta akrilik pada tampak membujur dan melintang;
- menentukan jenis serat dari uraian pengamatan dan menilai kebenaran label;
- menjelaskan keterbatasan uji mikroskopik dan kapan uji lain diperlukan.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Pada sub bab 4.1 kamu mengelompokkan serat dari asalnya, dan pada 4.2 kamu memilihnya dari sifatnya. Sekarang kamu belajar **mengenali serat yang tidak berlabel**. Serat berbeda dalam **bentuk fisiknya** yang sangat halus: serat kapas tampak seperti pita terpuntir, serat wol bersisik, serat sutera halus bak kaca. Ciri bentuk ini hanya terlihat dengan **mikroskop**. Uji mikroskopik adalah metode identifikasi serat yang paling langsung karena melihat bentuk nyata serat.

1. Langkah uji mikroskopik

Gambar 4.11 meringkas langkahnya.

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



Gambar 4.11 Langkah uji mikroskopik serat: contoh, preparat, pengamatan, pencocokan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Ambil contoh.** Urai benang kecil dari kain menjadi serat lepas (beberapa helai).
2. **Siapkan preparat.** Letakkan serat di **kaca objek**, beri setetes cairan (air atau gliserin) agar serat rata dan jelas, lalu tutup dengan **kaca penutup**.
3. **Amati tampak membujur** pada perbesaran sekitar 100 sampai 400 kali: perhatikan **permukaan** dan bentuk sepanjang serat.
4. **Amati tampak melintang** bila perlu. Penampang diperoleh dengan memotong serat tipis-tipis tegak lurus, lalu melihat bentuk potongannya.
5. **Cocokkan** dengan tabel ciri serat, simpulkan, dan catat hasilnya (gambar atau foto).

Tiga catatan praktik. Pertama, **satu helai belum cukup**: amati beberapa helai dan cari ciri yang konsisten. Kedua, pada kain tenun **amati lusi dan pakan secara terpisah**, karena keduanya dapat berbeda serat (sub bab 6.2 memberi cara membedakannya). Ketiga, mikroskop mengenali **jenis** serat, tetapi **tidak memberi kadar** (persen) tiap serat pada kain campuran. Untuk kadar dipakai uji pelarutan (sub bab 4.5).

2. Ciri serat tampak membujur

Gambar 4.12 memperlihatkan sketsa tampak membujur beberapa serat penting.

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



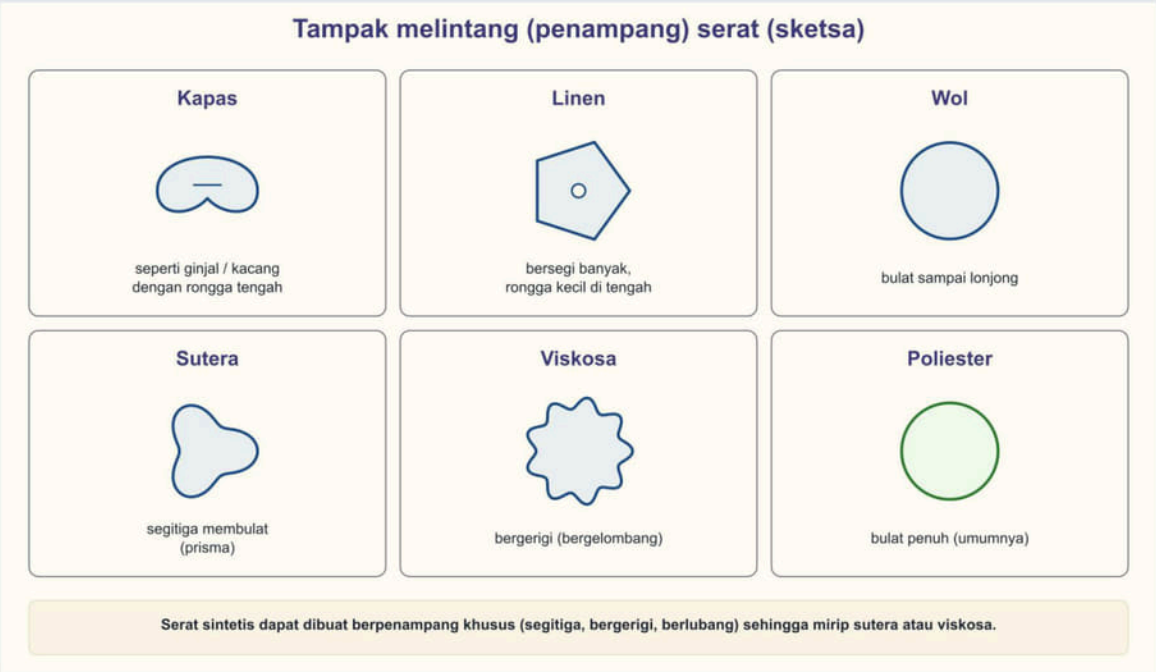
Gambar 4.12 Sketsa tampak membujur serat: kapas, linen, wol, sutera, viskosa, poliester/nilon. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Kapas: pita pipih yang terpuntir** sepanjang serat. Puntiran alami ini membantu serat saling mengunci saat dipintal.
- **Linen (rami):** serat **lurus** dengan **ruas-ruas melintang** seperti batang bambu, dan sering tampak seperti garis silang pada tiap ruas.
- **Wol: permukaan bersisik**, seperti genting yang bertumpuk. Sisik inilah yang membuat wol dapat berfelt (kusut menyatu) bila digosok basah.
- **Sutera: halus, mengilap, seperti batang kaca** tanpa sisik atau ruas.
- **Viskosa (rayon): garis-garis memanjang (alur)** yang sejajar sepanjang serat.
- **Poliester dan nilon: batang halus, seragam, tanpa ciri permukaan** (bila tidak diberi bahan matting).
- **Akrilik:** umumnya halus, kadang dengan alur samar.

3. Ciri serat tampak melintang

Penampang melintang memberi ciri yang sering lebih tegas daripada tampak membujur (Gambar 4.13).

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



Gambar 4.13 Sketsa penampang melintang serat: kapas, linen, wol, sutera, viskosa, poliester. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Kapas:** bentuk **seperti ginjal atau kacang** dengan **rongga** di tengah.
- **Linen: bersegi banyak** dengan rongga kecil di tengah.
- **Wol: bulat sampai lonjong**.
- **Sutera: segitiga membulat** (seperti prisma), yang membuatnya berkilau karena memantulkan cahaya.
- **Viskosa: bergerigi** atau bergelombang di tepinya; inilah yang menimbulkan garis memanjang pada tampak membujur.
- **Poliester dan nilon: bulat penuh** pada umumnya.
- **Akrilik:** bentuk kacang atau tulang.

Gambar 4.14 merangkum semua ciri dalam satu tabel.

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

Tabel ciri serat di bawah mikroskop

Serat	Tampak membujur	Tampak melintang
Kapas	pita pipih, terpuntir	seperti ginjal/kacang, ada rongga
Linen (rami)	lurus, ada ruas seperti bambu	bersegi banyak, rongga kecil
Wol	permukaan bersisik	bulat sampai lonjong
Sutera	halus, mengilap, seperti batang kaca	segitiga membulat
Viskosa (rayon)	garis-garis memanjang	bergerigi
Poliester, nilon	halus dan seragam, tanpa ciri	bulat (kecuali profil khusus)
Akrilik	halus, kadang beralur	bentuk kacang/tulang

Dua ciri (membujur + melintang) lebih meyakinkan daripada satu; satu pengamatan hanya memberi dugaan.

Gambar 4.14 Tabel ciri serat di bawah mikroskop: tampak membujur dan melintang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

4. Cara menentukan serat dari pengamatan

Gunakan urutan penalaran berikut:

1. **Cari ciri permukaan yang paling khas**: sisik → wol; ruas → linen; pita terpuntir → kapas; garis memanjang → viskosa.
2. **Bila permukaan halus polos**, lihat penampang: segitiga membulat → sutera (atau serat sintetis profil segitiga); bulat → serat sintetis (atau wol bila ada sisik).
3. **Cocokkan dua ciri** (membujur dan melintang). Bila keduanya cocok dengan serat yang sama, kesimpulan lebih kuat.
4. **Pada campuran,** perhatikan apakah terlihat **lebih dari satu jenis serat** di contoh yang sama.

Contoh penalaran: serat tampak bersisik dengan penampang bulat–lonjong → wol. Serat tampak pita terpuntir dengan penampang ginjal → kapas. Serat halus mengilap dengan penampang segitiga membulat → kemungkinan sutera.

5. Keterbatasan uji mikroskopik

Uji mikroskopik kuat, tetapi punya batas yang sering ditanyakan:

- **Serat sintetis dapat dibuat berpenampang khusus.** Poliester dengan penampang segitiga dapat tampak mirip sutera, dan serat sintetis bergerigi mirip viskosa. Karena itu penampang segitiga **tidak otomatis** berarti sutera. Penelusuran lanjutan dengan uji bakar atau pelarutan diperlukan: sutera terbakar dengan bau rambut dan larut dalam pereaksi tertentu, sedangkan poliester meleleh (sub bab 4.4 dan 4.5).
- **Serat yang rusak atau terkikis** dapat kehilangan cirinya. Wol yang sisiknya terkikis tetap berpenampang bulat–lonjong, bukan berbentuk lain; ciri penampang masih dapat dipakai.
- **Beberapa serat mirip**, misalnya kapas dan linen yang sama-sama selulosa, tetapi dapat dibedakan lewat ruas dan bentuk penampang.
- **Tidak memberi kadar.** Mikroskop memberi tahu serat apa yang ada, bukan berapa persen. Untuk kadar dipakai uji pelarutan.
- **Contoh yang tidak mewakili.** Mengamati satu helai dari satu tempat dapat menyesatkan; kain campuran perlu contoh dari lusi, pakan, dan beberapa titik.

6. Menilai kebenaran label dengan mikroskop

Salah satu penggunaan paling nyata adalah **memeriksa label**. Misalnya syal berlabel "100 % wol" yang cepat berbulu bola. Pengamatan menunjukkan dua jenis serat dengan jumlah kira-kira sama: satu bersisik berpenampang bulat–lonjong (wol), satu lagi pita terpuntir berpenampang ginjal (kapas). Kesimpulannya: syal itu **bukan 100 % wol**; ia campuran wol dan kapas. Label salah, dan kadar tepatnya baru diketahui dengan uji pelarutan. Cara berpikir yang sama dipakai bila kain berlabel "100 % linen" ternyata memuat serat yang berbeda pada lusi dan pakan.

6b. Mikroskop, preparat melintang, dan pencatatan

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

Mikroskop cahaya yang dipakai di laboratorium sekolah memiliki beberapa bagian yang perlu kamu kenal: **lensa okuler** (tempat mata melihat), **lensa objektif** (dekat preparat; dapat diganti perbesarannya), **meja objek** (tempat kaca objek), **pemutar fokus** (kasar dan halus), dan **sumber cahaya**. Perbesaran total = perbesaran okuler × perbesaran objektif; misalnya okuler 10× dengan objektif 20× memberi 200×. Mulailah dari perbesaran **kecil** untuk menemukan serat, baru naikkan sambil memutar fokus halus. Menaikkan perbesaran terlalu cepat membuat serat hilang dari pandangan.

Membuat penampang **melintang** lebih sulit daripada melihat tampak membujur, karena serat sangat halus. Cara sederhana yang dipakai di sekolah: kumpulkan segenggam serat kecil, jepit rapat-rapat di antara dua lembar bahan padat tipis (misalnya gabus atau plastik tipis), lalu iris tegak lurus dengan **silet yang tajam** sehingga diperoleh irisan setipis mungkin. Irisan yang terlalu tebal tampak gelap dan bentuknya sulit dibaca. Keselamatan: silet dipegang dengan hati-hati, dibuang pada tempat khusus benda tajam, dan tidak diayun ke arah tubuh.

Catat hasil pengamatan secara **sistematis**: (1) kode contoh dan asalnya (lusi, pakan, atau seluruh kain); (2) perbesaran yang dipakai; (3) sketsa atau foto tampak membujur dan melintang; (4) ciri yang tampak; (5) dugaan jenis serat; dan (6) uji lanjutan yang diperlukan. Pencatatan yang rapi memungkinkan orang lain memeriksa kesimpulanmu dan mencegah kekeliruan bila kamu mengamati banyak contoh sekaligus. Laboratorium pengujian yang baik tidak pernah menyatakan sebuah label "benar" atau "salah" hanya dari ingatan; selalu ada catatan pengamatan sebagai bukti. Kebiasaan mencatat ini juga melatihmu bersikap jujur dan teliti, dua sikap kerja yang dituntut di laboratorium tekstil mana pun.

7. Ringkasan yang harus kamu ingat

- **Langkah:** urai contoh → preparat → amati membujur → amati melintang → cocokkan dengan tabel.
- **Membujur:** kapas pita terpuntir; linen berruas; wol bersisik; sutera halus; viskosa bergaris; poliester/nilon halus polos.
- **Melintang:** kapas ginjal; linen bersegi banyak; wol bulat–lonjong; sutera segitiga membulat; viskosa bergerigi; poliester bulat.
- **Keterbatasan:** serat sintetis berpenampang khusus mirip serat alam; tidak memberi kadar; satu pengamatan = dugaan.

Gambar 4.15 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menentukan serat dari uraian pengamatan

Soal. Siswa PKL di laboratorium sebuah pabrik di Bandung (2027) mengamati tiga contoh serat. Contoh A: tampak membujur berupa pita pipih terpuntir, penampang seperti ginjal dengan rongga. Contoh B: tampak membujur berupa batang dengan garis-garis memanjang sejajar,

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

penampang bergerigi. Contoh C: tampak membujur bersisik seperti genting, penampang bulat–lonjong. Tentukan jenis tiap serat.

Langkah.

1. A: pita terpuntir + ginjal bercelah → **kapas**.
2. B: garis memanjang + penampang bergerigi → **viskosa (rayon)**.
3. C: bersisik + bulat–lonjong → **wol**.
4. Tiap simpulan didukung dua ciri (membujur dan melintang).

Jawaban: A kapas; B viskosa; C wol. Perhatikan bahwa A (kapas) dan B (viskosa) sama-sama selulosa, tetapi bentuknya berbeda: itulah gunanya uji bentuk.

Contoh 2 — Menilai label "100 % wol"

Soal. Seorang pelanggan di Bandung (2027) mengeluhkan syal berlabel "100 % wol" yang cepat berbulu bola. Pengamatan mikroskop menunjukkan sekitar separuh serat bersisik berpenampang bulat–lonjong, dan separuhnya lagi berupa pita terpuntir berpenampang ginjal. (a) Serat apa saja yang ada? (b) Benarkah label? (c) Uji apa untuk mengetahui persennya?

Langkah.

1. (a) Bersisik dan bulat–lonjong → wol; pita terpuntir dan ginjal → kapas.
2. (b) Label "100 % wol" salah karena ada dua jenis serat; campuran wol dan kapas.
3. (c) Kadar ditentukan dengan **uji pelarutan** (sub bab 4.5), karena mikroskop tidak memberi persen.

Jawaban: (a) wol dan kapas; (b) label tidak benar; (c) uji pelarutan. Kapas pada syal wol dapat menjelaskan keluhan bulu bola karena campuran serat dengan kekuatan berbeda.

Contoh 3 — Dugaan sutera atau poliester?

Soal. Pada contoh kain berlabel "100 % sutera" (2027), tampak membujur halus mengilap tanpa sisik dan tanpa ruas, tampak melintang segitiga membulat. Guru mengingatkan bahwa sebagian serat poliester sengaja dibuat berpenampang segitiga. Apa kesimpulan dan langkah berikutnya?

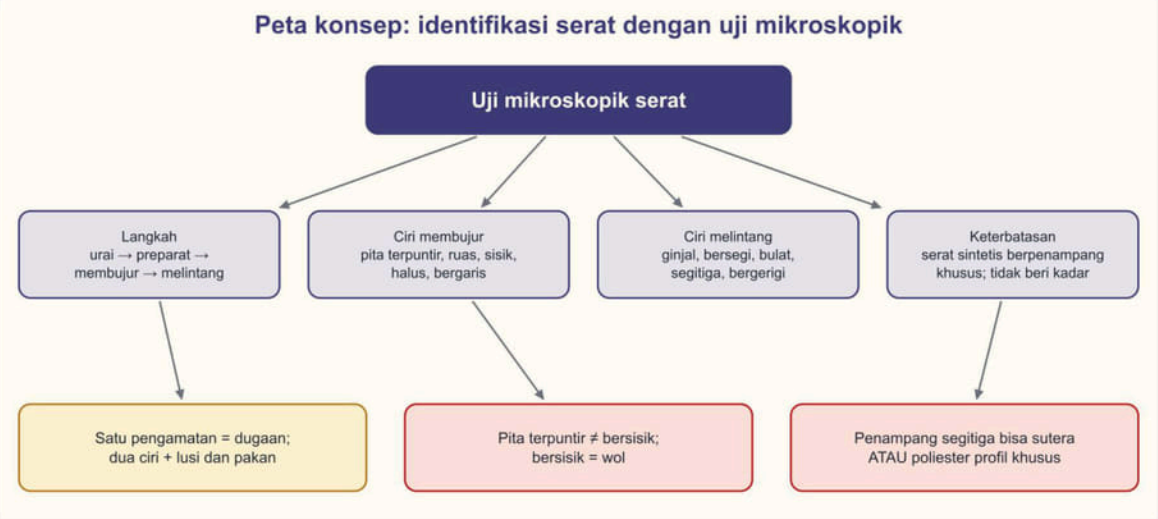
Langkah.

1. Ciri halus mengilap dan penampang segitiga cocok dengan sutera.
2. Namun serat poliester berprofil segitiga memberi ciri yang sama, sehingga mikroskop **tidak dapat memutuskan** sendirian.
3. Langkah berikutnya: **uji bakar** (sutera terbakar dengan bau rambut dan sisa arang rapuh; poliester meleleh dengan sisa butiran keras) atau **uji pelarutan**.

Jawaban: dugaan sutera, tetapi harus dikonfirmasi uji bakar atau pelarutan. Satu pengamatan hanya memberi dugaan.

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

❖ PETA KONSEP



Gambar 4.15 Peta konsep identifikasi serat dengan uji mikroskopik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal uji mikroskopik:

1. **Tulis ciri yang diamati** (membujur dan melintang).
2. **Cocokkan dengan tabel ciri**; cari ciri yang paling khas lebih dulu (sisik, ruas, puntiran, garis).
3. **Cek konsistensi:** dua ciri harus cocok dengan serat yang sama.
4. **Periksa keterbatasan:** serat sintetis berprofil khusus, serat rusak, kain campuran, atau kebutuhan kadar.
5. **Pilih uji lanjutan** bila perlu (bakar atau pelarutan).

Jebakan khas pada soal ini:

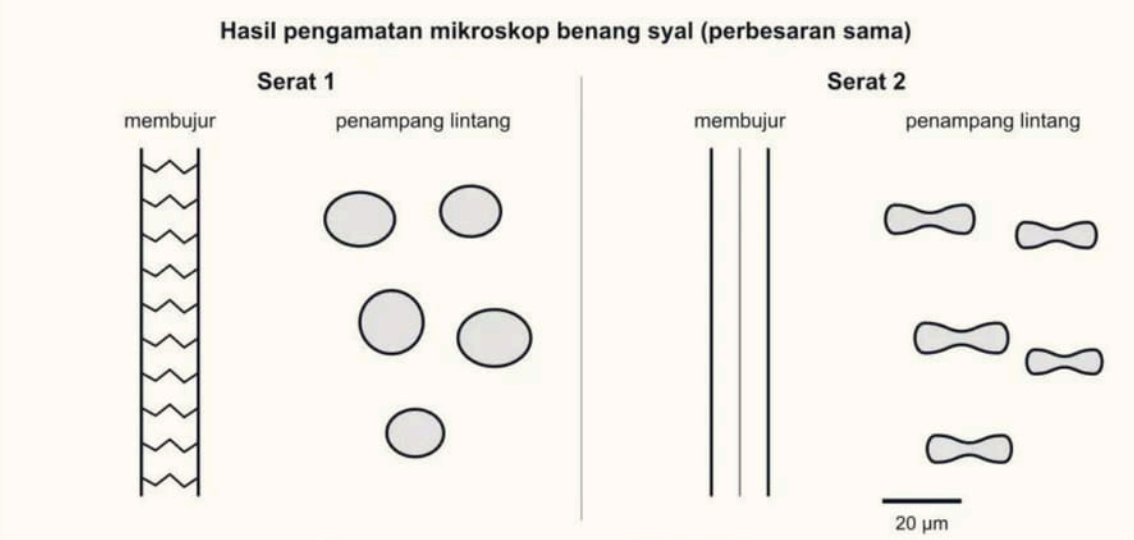
- **Serat bersisik yang sisiknya terkikis** dianggap berubah penampangnya. Wol tetap berpenampang bulat–lonjong.
- **Pita terpuntir dibaca bersisik.** Pita terpuntir = kapas; bersisik = wol.
- **Serat sintetis berpenampang segitiga dianggap sutera.** Perlu uji lanjutan.
- **Satu pengamatan dianggap cukup** untuk menyatakan label benar.
- **Mikroskop dianggap memberi kadar campuran.**

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyajikan syal berlabel "100 % wol" dengan gambar pengamatan dua jenis serat. Tentukan dulu jenis tiap serat dari ciri membujur dan melintangnya, lalu nilai label. Gunakan Gambar 4.14.

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

►. Seorang pelanggan (2027) mengeluhkan syal berlabel "100% wol" yang cepat berbulu bola (pilling). Laboratorium sekolah mengurai benang syal itu dan mengamatinya di bawah mikroskop. Ditemukan dua jenis serat dengan jumlah kira-kira sama, seperti pada gambar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....



A. Label sesuai; serat 2 adalah serat wol yang sisiknya terkikis
B. Label tidak sesuai; syal berisi campuran wol dan serat sintetis
C. Label tidak sesuai; syal berisi campuran kapas dan serat sintetis
D. Label tidak sesuai; syal berisi campuran serat wol dan sutera
E. Label sesuai; kedua serat itu wol dari jenis domba yang berbeda

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

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Ciri mikroskopik: wol bersisik di permukaan dengan penampang bulat–lonjong; kapas berbentuk pita terpuntir dengan penampang seperti ginjal; sutera licin dengan penampang segitiga membulat; serat sintetis licin seperti batang dengan penampang sesuai lubang spinneret (misalnya bentuk tulang pada akrilik).

Langkah:

1. Serat 1: permukaan bersisik dan penampang bulat–lonjong → wol.
2. Serat 2: permukaan licin tanpa sisik, ada garis memanjang, penampang berbentuk tulang → serat buatan (akrilik), bukan wol.
3. Label "100% wol" tidak sesuai; serat sintetis juga menjelaskan pilling yang cepat.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: wol yang sisiknya terkikis tetap berpenampang bulat–lonjong, bukan berbentuk tulang.
- **B.** ✓ Serat 1 wol (bersisik), serat 2 serat sintetis (licin, penampang tulang).
- **C.** ✗ Jebakan: kapas berbentuk pita terpuntir; serat 1 bersisik, bukan terpuntir.
- **D.** ✗ Jebakan: sutera juga licin, tetapi penampangnya segitiga membulat, bukan berbentuk tulang.
- **E.** ✗ Wol dari domba mana pun bersisik; serat 2 tidak bersisik.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tulis dulu ciri yang diamati dan cocokkan dengan tabel.

1. Laboratorium sekolah (2027) memeriksa kain berlabel "100% linen" dengan mikroskop.

- Benang lusi: pandangan membujur tampak ruas-ruas melintang seperti batang bambu; penampangnya bersegi banyak dengan lubang kecil di tengah.
- Benang pakan: pandangan membujur seperti pita pipih yang terpuntir di beberapa tempat; penampangnya seperti ginjal dengan lubang memanjang.

(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
Benang lusi menunjukkan ciri serat linen.	○	○
Benang pakan menunjukkan ciri serat kapas, sehingga label "100% linen" tidak tepat.	○	○
Uji bakar dapat memastikan perbedaan lusi dan pakan karena linen dan kapas memberikan hasil bakar yang sangat berbeda.	○	○

Kunci singkat: 1. 1B 2B 3S

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menyebut ciri tampak membujur dan melintang kapas, wol, dan viskosa tanpa melihat tabel?
- Mengapa penampang segitiga membulat belum cukup untuk memastikan sebuah serat adalah sutera?
- **Yang harus kuingat:** kapas pita terpuntir + ginjal; wol bersisik + bulat–lonjong; viskosa bergaris + bergerigi; sutera halus + segitiga membulat; mikroskop mengenali jenis, bukan kadar; serat sintetis berprofil khusus dapat menipu.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-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 · Identifikasi serat dengan uji bakar

SMKTT-4.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menggunakan metode identifikasi serat dan menganalisis hasilnya**, dengan batasan "uji mikroskopik, **uji bakar**, dan uji pelarutan". Pada soal, kamu akan membaca **catatan hasil uji bakar** benang atau kain (cara terbakar, bau, sisa), lalu diminta **menentukan golongan atau jenis serat**, **mengenali campuran** dari tanda yang janggal (misalnya butiran keras pada benang berlabel "100 % katun"), atau **menilai kemampuan uji** (uji bakar memberi dugaan, bukan kadar).

Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah. Kunci menjawabnya: **kenali tiga pola golongan** (selulosa, protein, sintetis) dari cara terbakar, bau, dan sisa, dan **ingat batas uji**: bakar mengenali golongan, bukan kadar dan bukan pembeda dalam satu golongan.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan langkah dan aturan keselamatan uji bakar;
- menjelaskan ciri hasil uji bakar selulosa, protein, dan sintetis (mendekati nyala, cara terbakar, bau, sisa);
- menentukan golongan serat dari catatan uji bakar dan mengenali tanda campuran;
- menjelaskan batas uji bakar dan uji apa yang dipakai untuk kadar atau pembeda yang lebih halus.

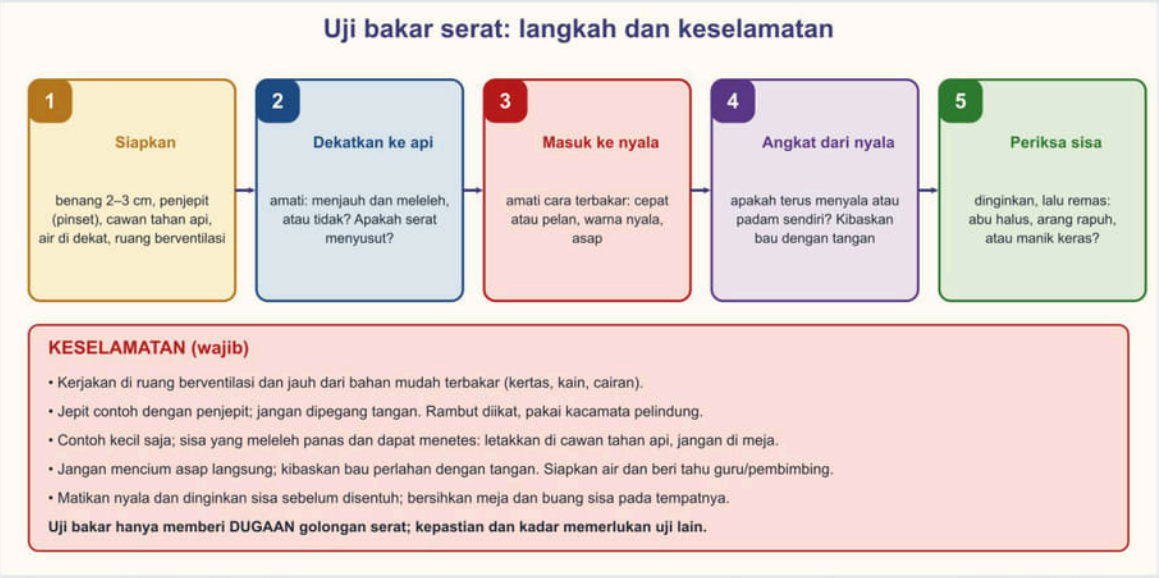
◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Sub bab 4.3 mengenali serat dari **bentuknya**. Sub bab ini mengenalinya dari **cara serat bereaksi terhadap api**. Cara serat terbakar ditentukan oleh **zat penyusunnya**: selulosa (dari tumbuhan) terbakar seperti kertas, protein (dari hewan) terbakar seperti rambut, sedangkan serat sintetis adalah plastik yang meleleh. Perbedaan itu cukup jelas sehingga uji bakar menjadi uji cepat di lapangan, murah, dan tidak memerlukan alat mahal. Namun sifat cepat dan murah itu datang dengan batas, yang akan kita bahas di akhir.

1. Langkah dan keselamatan

Uji bakar memakai nyala api, jadi keselamatan menjadi syarat utama (Gambar 4.16).

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



Gambar 4.16 Langkah uji bakar serat dan aturan keselamatannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Siapkan** contoh benang 2–3 cm, penjepit (pinset), cawan tahan api, air di dekat, dan ruang berventilasi.
2. **Dekatkan ke api** perlahan dan amati: apakah serat **menjauh dan meleleh**, atau tidak, apakah menyusut?
3. **Masukkan ke nyala** dan amati **cara terbakar**: cepat atau pelan, warna nyala, asap.
4. **Angkat dari nyala:** apakah **terus menyala** atau **padam sendiri**? Kibaskan **bau** perlahan dengan tangan.
5. **Periksa sisa:** dinginkan, lalu remas. Apakah **abu halus**, **arang rapuh**, atau **manik keras**?

Aturan keselamatan: kerjakan di ruang berventilasi dan jauh dari bahan mudah terbakar; jepit contoh dengan penjepit; ikat rambut dan pakai kacamata pelindung; contoh kecil saja dan sisa yang meleleh diletakkan di cawan tahan api (karena dapat menetes panas); jangan mencium asap langsung; siapkan air dan beritahu pembimbing; padamkan dan dinginkan sisa sebelum disentuh.

2. Ciri hasil tiap golongan

Gambar 4.17 merangkum ciri hasil uji bakar.

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

Ciri hasil uji bakar tiap golongan serat

Golongan (contoh)	Mendekati nyala	Cara terbakar	Bau	Setelah diangkat	Sisa
Selulosa (kapas, linen, viskosa)	tidak menjauh, tidak meleleh	cepat, nyala kuning terang, bara menjalar	kertas atau kayu terbakar	terus menyala	abu halus abu-abu, mudah hancur
Protein (wol, sutera)	menjauh sedikit, menggeliat	pelan, menggelembung	rambut atau bulu terbakar	padam sendiri (wol)	arang hitam rapuh, mudah diremas
Poliester	menyusut menjauh, meleleh	terbakar, asap hitam	manis, kimia	dapat padam sendiri	manik keras hitam, tidak dapat diremas
Nilon	menyusut menjauh, meleleh	nyala kecil, meleleh menetes	seperti seledri	sering padam sendiri	manik keras bulat, tidak dapat diremas
Akrilik	menyusut, meleleh	cepat, nyala terang, asap hitam	tajam, amis	terus menyala	manik keras tak beraturan

Ciri umum; hasil dapat bervariasi karena campuran serat, penyempurnaan, atau warna. Gunakan sebagai dugaan golongan.

Gambar 4.17 Ciri hasil uji bakar tiap golongan serat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Selulosa (kapas, linen, viskosa). Tidak menjauh dari api dan **tidak meleleh**. Terbakar **cepat** dengan nyala kuning terang, **terus menyala** setelah diangkat dari api (bara dapat menjalar), berbau **kertas atau kayu terbakar**, dan meninggalkan **abu halus** berwarna abu-abu yang mudah hancur.

Protein (wol, sutera). Menjauh sedikit dari api dan menggeliat. Terbakar **pelan** dan menggelembung, berbau **rambut atau bulu terbakar**, sering **padam sendiri** begitu diangkat dari api (terutama wol), dan meninggalkan **arang hitam yang rapuh** dan mudah diremas.

Sintetis (poliester, nilon, akrilik, asetat). Menyusut menjauhi api dan meleleh. Cara terbakarnya berbeda menurut jenis: **poliester** terbakar dengan asap hitam dan berbau manis-kimia; **nilon** nyala kecil, meleleh menetes, berbau seperti seledri; **akrilik** terbakar cepat dengan nyala terang dan asap hitam dan berbau tajam; **asetat** meleleh dan berbau cuka. Semuanya meninggalkan **manik keras** yang **tidak dapat diremas**.

Kamu tidak perlu menghafal semua bau. Pegang tiga pola besar: **kertas + abu halus = selulosa; rambut + arang rapuh = protein; meleleh + manik keras = sintetis.** Bau yang lebih rinci hanya membantu membedakan jenis dalam satu golongan.

3. Tiga jenis sisa

Sisa pembakaran adalah petunjuk yang sangat jelas (Gambar 4.18).

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



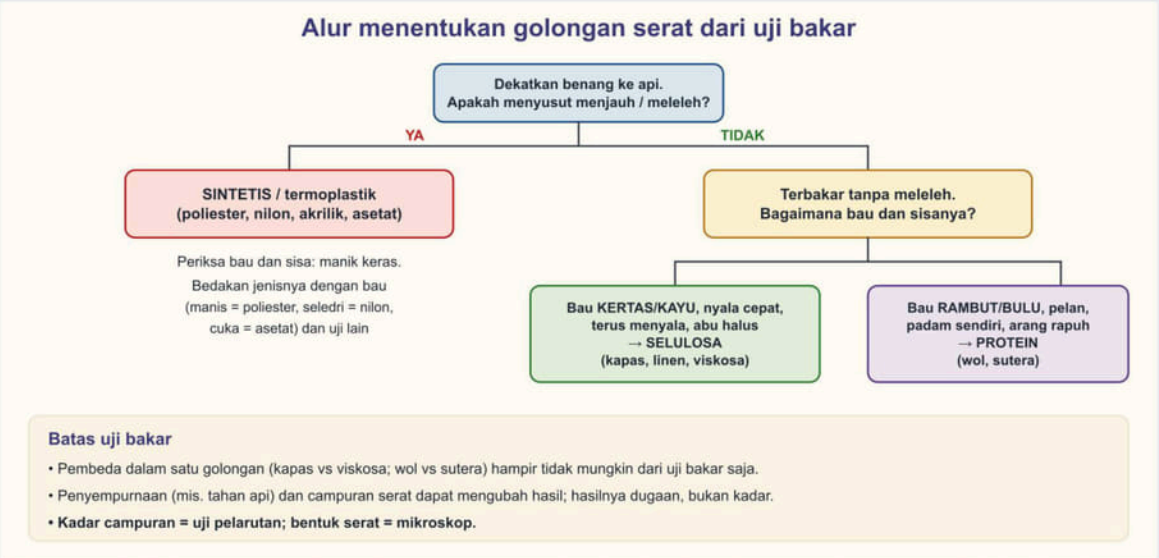
Gambar 4.18 Tiga jenis sisa pembakaran: abu halus, arang rapuh, manik keras. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Abu halus** (abu-abu, lembut, mudah hancur bila diremas) → **selulosa**.
- **Arang rapuh** (hitam, mengembang, mudah diremas) → **protein**.
- **Manik keras** (bulat atau tak beraturan, keras, **tidak dapat diremas**) → **sintetis**, karena serat meleleh lalu membeku menjadi butiran.

Satu **butiran keras** yang tidak dapat diremas pada sisa benang berlabel "100 % katun" sudah cukup untuk menyimpulkan bahwa benang itu **mengandung serat sintetis**. Itulah mengapa soal sering memuat "butiran keras bercampur abu halus": campuran kapas dan serat sintetis (misalnya poliester).

4. Alur menentukan golongan

Gunakan alur keputusan pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Alur menentukan golongan serat dari hasil uji bakar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Dekatkan ke api.** Bila serat **menyusut menjauh atau meleleh**, ia **sintetis**

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

(termoplastik). Periksa bau dan sisa manik keras, lalu bedakan jenisnya dengan bau dan uji lain.

2. Bila serat **terbakar tanpa meleleh**, lihat **bau dan sisanya**: bau kertas + nyala cepat + terus menyala + abu halus → **selulosa**; bau rambut + pelan + padam sendiri + arang rapuh → **protein**.

Pada benang campuran, dua pola dapat tampak sekaligus: misalnya sebagian cepat terbakar berbau kertas, tetapi di ujungnya terbentuk butiran keras. Itu menandakan campuran selulosa dan sintetis.

5. Menguji lusi dan pakan secara terpisah

Pada kain tenun, **lusi dan pakan dapat berbeda serat**. Karena itu uji bakar dilakukan pada **benang lusi dan benang pakan secara terpisah**. Contoh: lusi terbakar cepat, berbau kertas, berabu halus (selulosa); pakan menyusut, meleleh, meninggalkan butiran keras (sintetis). Kesimpulannya, kain itu **campuran dengan lusi selulosa dan pakan sintetis**; bukan satu jenis serat. Bila hanya satu benang diuji, hasilnya hanya mewakili benang itu.

6. Batas uji bakar

Uji bakar adalah **uji dugaan golongan** yang cepat, tetapi ada beberapa batasnya:

- **Tidak memberi kadar.** Ia hanya menyatakan ada atau tidaknya golongan tertentu; kadar (persen) campuran ditentukan dengan **uji pelarutan** (sub bab 4.5), yaitu melarutkan satu serat dan menimbang sisa.
- **Tidak membedakan serat dalam satu golongan.** Kapas dan viskosa sama-sama selulosa, wol dan sutera sama-sama protein, sehingga hasilnya mirip. Pembedanya bentuk di bawah **mikroskop** (sub bab 4.3).
- **Penyempurnaan dan warna dapat mengubah hasil.** Kain yang diberi penyempurnaan tahan api, atau kain berlapis resin, dapat terbakar lain dari biasanya.
- **Penilaian bersifat subjektif.** Bau dan warna nyala dinilai oleh orang, sehingga sebaiknya dibandingkan dengan contoh serat yang sudah diketahui jenisnya.

Karena itu praktik yang benar adalah **menggabungkan** uji: bakar untuk golongan, mikroskop untuk jenis, pelarutan untuk kadar.

6b. Mengapa serat berperilaku seperti itu

Memahami alasannya membuat pola tidak perlu dihafal.

- **Selulosa terbakar seperti kertas** karena kertas dan kapas sama-sama selulosa. Karbonnya mudah teroksidasi sehingga nyala cepat, dan hampir seluruhnya habis menjadi abu halus. Selulosa tidak melunak sebelum terbakar, sehingga tidak meleleh.
- **Protein terbakar seperti rambut** karena rambut, wol, dan sutera sama-sama protein. Protein mengandung **nitrogen dan belerang**, yang menimbulkan bau khas rambut terbakar. Kandungan nitrogen juga membuatnya sulit menyala dan cenderung padam sendiri, serta meninggalkan arang yang rapuh.
- **Sintetis meleleh** karena polimer sintetis ini adalah **termoplastik**: melunak dan meleleh

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

ketika dipanaskan, lalu **membeku kembali** menjadi butiran keras saat dingin. Karena itu mereka menjauh dari api (mengerut karena meleleh) dan meninggalkan manik keras. Sifat meleleh ini juga alasan mengapa kain sintetis tidak dipakai untuk pakaian pelindung panas dan mengapa setrika yang terlalu panas dapat merusak kain poliester atau nilon (sub bab 4.2).

Pengetahuan ini juga menjelaskan tanda campuran: bila contoh benang menghasilkan **abu halus sekaligus manik keras**, ada dua bahan dengan perilaku berbeda di dalamnya, yaitu selulosa (abu halus) dan sintetis (manik keras).

6c. Hal praktis agar hasil uji dapat dipercaya

Beberapa kebiasaan membuat uji bakar lebih dapat dipercaya. Pertama, **bandingkan dengan contoh pembanding** yang jenis seratnya sudah diketahui (misalnya benang kapas, wol, dan poliester murni), sehingga bau dan sisa dapat dicocokkan langsung. Kedua, **lakukan lebih dari satu ulangan** pada contoh yang sama agar kesimpulan tidak bergantung pada satu pengamatan. Ketiga, **hilangkan pengaruh penyempurnaan** bila memungkinkan, karena kanji, resin, atau penyempurnaan tahan api dapat mengubah cara kain terbakar. Keempat, **catat hasil secara tertulis** pada tabel pengamatan (kode contoh, mendekati nyala, cara terbakar, bau, setelah diangkat, sisa, dugaan golongan), supaya orang lain dapat memeriksa kesimpulanmu. Dengan kebiasaan ini, uji bakar yang sederhana tetap memenuhi sikap kerja laboratorium yang jujur dan teliti.

7. Ringkasan yang harus kamu ingat

- **Selulosa:** tidak meleleh, cepat terbakar, bau kertas, terus menyala, abu halus.
- **Protein:** pelan, bau rambut, padam sendiri, arang rapuh.
- **Sintetis:** menyusut dan meleleh, manik keras yang tidak dapat diremas.
- **Butiran keras pada benang "katun" → ada serat sintetis.**
- Uji lusi dan pakan **terpisah**; uji bakar memberi **dugaan golongan**, bukan kadar.

Gambar 4.20 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menentukan golongan dari catatan uji bakar

Soal. Siswa PKL di sebuah pabrik di Cimahi (2027) mencatat tiga benang. Benang 1: terbakar cepat dengan nyala kuning, berbau kertas, terus menyala setelah diangkat, sisanya abu halus mudah hancur. Benang 2: menyusut menjauhi api, meleleh, meninggalkan butiran hitam keras yang tidak dapat diremas. Benang 3: terbakar pelan, berbau rambut terbakar, padam sendiri setelah diangkat, sisanya arang hitam rapuh. Tentukan golongan tiap benang.

Langkah.

1. Benang 1: tidak meleleh, bau kertas, abu halus → **selulosa**.
2. Benang 2: menyusut, meleleh, manik keras → **sintetis**.

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

3. Benang 3: bau rambut, padam sendiri, arang rapuh → **protein**.

Jawaban: benang 1 selulosa, benang 2 sintetis, benang 3 protein. Untuk menyebut jenisnya (mis. kapas atau viskosa), diperlukan uji lain.

Contoh 2 — Benang berlabel "100 % katun" dengan butiran keras

Soal. Laboratorium sebuah konveksi di Bandung (2027) membakar benang kain kaus berlabel "100 % katun". Benang terbakar cepat dengan bau kertas, tetapi di ujungnya terbentuk sedikit butiran keras yang tidak dapat diremas, bercampur abu halus. (a) Apa kesimpulannya? (b) Mengapa uji bakar tidak cukup untuk menentukan persennya? (c) Uji apa berikutnya?

Langkah.

1. (a) Bau kertas dan abu halus menunjukkan **selulosa**. Butiran keras yang tidak dapat diremas menunjukkan **serat sintetis**. Jadi benang adalah **campuran selulosa dan sintetis**; label "100 % katun" salah.
2. (b) Uji bakar hanya menyatakan golongan apa yang ada; **tidak memberi kadar**.
3. (c) Uji berikutnya: **uji pelarutan** yang melarutkan satu serat dan menimbang sisa, untuk menghitung kadar.

Jawaban: (a) campuran; label tidak benar; (b) tidak memberi kadar; (c) uji pelarutan.

Contoh 3 — Mencocokkan tiga kelos tanpa label

Soal. UMKM rajut di Surakarta (2027) memiliki tiga kelos tanpa label: K, L, dan M. Catatan pembelian menunjukkan UMKM itu hanya pernah membeli benang kapas, poliester, dan wol. Hasil uji bakar: K terbakar cepat dengan bau kertas dan berabu halus; L menyusut, meleleh, berbau manis, dan meninggalkan manik keras; M terbakar pelan dengan bau rambut dan meninggalkan arang rapuh. Ada pesanan kaus kaki 100 % wol. Kelos mana yang dipakai?

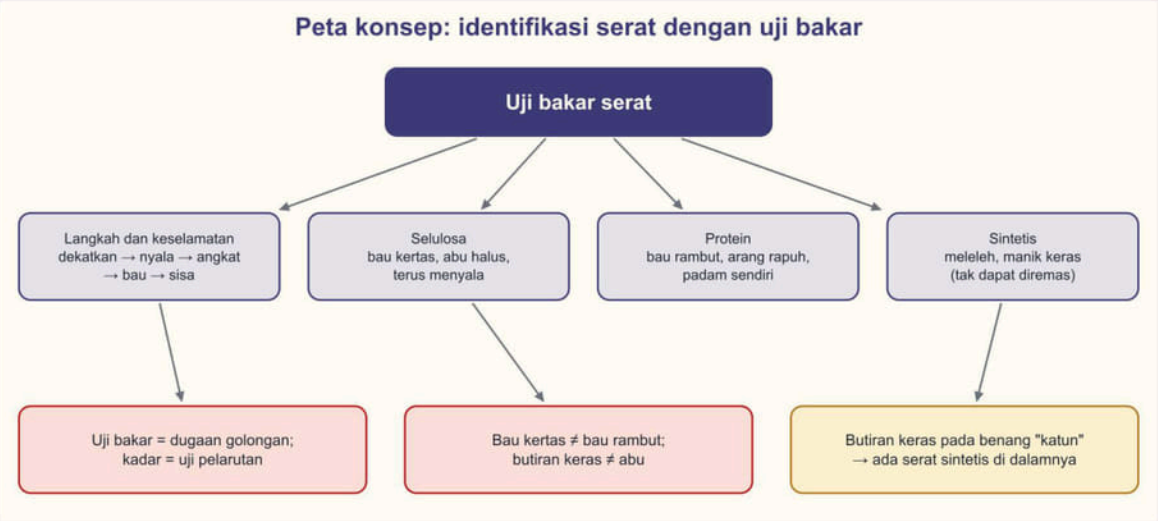
Langkah.

1. K: kertas, abu halus → selulosa → **kapas**.
2. L: meleleh, manik keras → sintetis → **poliester**.
3. M: bau rambut, arang rapuh → protein → **wol**.
4. Pesanan 100 % wol → **kelos M**.

Jawaban: kelos M. Pembatasan pada catatan pembelian membuat setiap golongan hanya cocok dengan satu jenis benang.

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

❖ PETA KONSEP



Gambar 4.20 Peta konsep identifikasi serat dengan uji bakar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal uji bakar:

1. **Tulis hasil pengamatan** dalam urutan: mendekati nyala → cara terbakar → bau → setelah diangkat → sisa.
2. **Tentukan golongan** dengan alur: meleleh? → sintetis; bukan → bau kertas dan abu halus = selulosa; bau rambut dan arang rapuh = protein.
3. **Cari tanda campuran:** dua pola dalam satu benang (abu halus bercampur butiran keras).
4. **Ingat batas:** golongan saja, bukan kadar; lusi dan pakan diuji terpisah.
5. **Pilih uji lanjutan** (mikroskop untuk jenis; pelarutan untuk kadar).

Jebakan khas pada soal ini:

- **Butiran keras dianggap abu.** Butiran keras yang tidak dapat diremas bukan abu; ia tanda sintetis.
- **Bau kertas dikira bau rambut** (atau sebaliknya). Kertas = selulosa; rambut = protein.
- **Hasil uji bakar dijadikan kadar campuran.** Kadar membutuhkan uji pelarutan.
- **Pereaksi salah dipasangkan** pada uji lanjutan (misalnya aseton untuk melarutkan poliester; aseton melarutkan asetat).
- **Uji satu benang** dianggap mewakili kain tenun. Lusi dan pakan dapat berbeda.

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

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut membakar benang lusi dan benang pakan dari satu kain kemeja. Catat hasil tiap benang, tentukan golongannya, lalu nilai tiap pernyataan Benar atau Salah. Gunakan Gambar 4.17.

►. Siswa menguji bakar benang lusi dan benang pakan dari sehelai kain kemeja (2027).
• Lusi: terbakar cepat dengan nyala kuning, berbau seperti kertas terbakar, sisa berupa abu halus abu-abu yang mudah hancur, dan bara masih menjalar sebentar setelah api dijauhkan.
• Pakan: menyusut menjauhi api, meleleh lalu terbakar dengan asap hitam, dan sisanya berupa butiran hitam keras yang tidak dapat diremas.
(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
Pakan adalah serat protein seperti wol karena menyusut menjauhi api.	○	○
Lusi adalah serat selulosa, misalnya kapas atau rayon.	○	○
Kemeja dari kain ini kurang aman dipakai di dekat percikan las karena pakannya dapat meleleh dan menempel di kulit.	○	○

Pembahasan **Kunci: 1S 2B 3B**

Konsep: Uji bakar mengelompokkan serat: selulosa (cepat terbakar, bau kertas, abu halus), protein (bau rambut, sisa rapuh), dan sintetis termoplastik (menyusut, meleleh, sisa butiran keras).

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: wol memang menggulung menjauhi api, tetapi wol tidak meleleh, berbau rambut terbakar, dan sisanya rapuh mudah diremas. Leleh dengan butiran keras adalah ciri serat sintetis (misalnya poliester).
• **Pernyataan 2 → Benar.** Terbakar cepat, bau kertas, abu halus, dan bara menjalar adalah ciri serat selulosa.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Serat yang meleleh dapat menempel di kulit dan menyebabkan luka bakar yang lebih parah.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tulis dulu hasil pengamatan dalam urutan tetap, lalu tentukan golongan dan batas simpulan.

1. Siswa menguji bakar benang dari kain kaus berlabel "100% katun" (2027). Benang terbakar cepat dengan bau kertas terbakar, tetapi di ujungnya terbentuk sedikit butiran keras yang tidak dapat diremas, bercampur dengan abu halus. Guru meminta satu uji

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

lanjutan untuk memastikan apakah kain itu campuran kapas/poliester dan berapa kadar masing-masing serat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Uji lanjutan yang paling tepat adalah ....

A. Uji bakar diulang dengan nyala api yang lebih besar agar butiran tidak terbentuk
B. Uji bakar diulang sambil mengamati warna nyala api agar kedua serat dapat dikenali
C. Uji mikroskop saja untuk menghitung kadar kedua serat dengan tepat dalam persen
D. Uji pelarutan dengan aseton untuk melarutkan bagian poliester lalu sisanya ditimbang
E. Uji pelarutan dengan asam sulfat 75% yang melarutkan kapas lalu sisanya ditimbang

Kunci singkat: 1. E

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa butiran keras pada benang berlabel "100 % katun" menandakan campuran?
- Mengapa uji bakar tidak dapat menentukan persen tiap serat, dan uji apa yang dipakai?
- **Yang harus kuingat:** selulosa = bau kertas + abu halus; protein = bau rambut + arang rapuh; sintetis = meleleh + manik keras; uji lusi dan pakan terpisah; uji bakar = dugaan golongan, bukan kadar.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-4.4

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

Sub bab 4.5 · Identifikasi serat dengan uji pelarutan

SMKTT-4.5

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menggunakan metode identifikasi serat dan menganalisis hasilnya**, dengan batasan "uji mikroskopik, uji bakar, dan **uji pelarutan**". Pada soal, kamu akan diberi data hasil uji pelarutan (berat awal, pereaksi, berat sisa) lalu diminta **menghitung kadar tiap serat dalam campuran**, **memilih pereaksi** yang tepat untuk campuran tertentu, atau **menilai kesesuaian kadar dengan label**.

Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah, sering dengan hitungan penimbangan. Kunci menjawabnya: **pasangkan pereaksi dengan serat yang ingin dilarutkan**, dan **hitung kadar dari berat sisa kering terhadap berat awal kering**. Uji pelarutan adalah satu-satunya dari ketiga uji (mikroskop, bakar, pelarutan) yang memberi **kadar**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan pereaksi dan serat yang dilarutkannya;
- menjelaskan alur uji pelarutan bertahap dan aturan keselamatannya;
- menghitung kadar serat larut dan tak larut dari berat awal dan berat sisa;
- memilih pereaksi untuk campuran dua atau tiga serat dan menilai label.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Sub bab 4.3 dan 4.4 mengenali **jenis atau golongan** serat, tetapi tidak memberi **persen** masing-masing serat pada kain campuran. Padahal label kain mencantumkan persen (misalnya 65 % poliester, 35 % kapas), dan pembeli berhak mengetahui kebenarannya. Untuk itu dipakai **uji pelarutan**: satu serat dalam campuran **dilarutkan** dengan pereaksi yang hanya melarutkan serat itu, sedangkan serat lain bertahan. Dengan menimbang **sisa yang tidak larut**, kita menghitung kadar tiap serat.

1. Pereaksi dan serat yang larut

Tiap pereaksi melarutkan jenis serat tertentu dan **tidak** melarutkan yang lain (Gambar 4.21).

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

Pereaksi dan serat yang larut

Pereaksi	Serat yang LARUT	Serat yang TIDAK larut (tinggal sebagai sisa)
Aseton	asetat	poliester, nilon, kapas, wol, dan lain-lain
Asam formiat 85 %	nilon	kapas, wol, poliester, akrilik
NaOH 5 % mendidih (atau natrium hipoklorit basa)	serat protein: wol, sutera	kapas, poliester, nilon
Asam sulfat pekat (±75 %)	serat selulosa: kapas, viskosa, linen	poliester (dan serat sintetis tertentu)

KESELAMATAN (wajib)

- Pereaksi bersifat korosif atau beracun: dikerjakan oleh guru/teknisi dengan APD (sarung tangan, kacamata, apron) di lemari asam.
- Kondisi (suhu, waktu, kadar) mengikuti petunjuk standar uji; jangan mengubah sendiri. Buang limbah pada wadah khusus.
- **Pasangan yang salah menghasilkan kesimpulan yang salah: pilih pereaksi dari serat yang ingin dilarutkan.**

Gambar 4.21 Pereaksi dan serat yang larut dalam uji pelarutan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Aseton** melarutkan **asetat**; poliester, nilon, kapas, dan wol tidak larut.
- **Asam formiat 85 %** melarutkan **nilon**; kapas, wol, poliester, dan akrilik tidak larut.
- **NaOH 5 % mendidih** (atau larutan natrium hipoklorit basa) melarutkan **serat protein (wol dan sutera)**; kapas, poliester, dan nilon tidak larut.
- **Asam sulfat pekat (sekitar 75 %)** melarutkan **serat selulosa (kapas, viskosa, linen)**; poliester tidak larut.

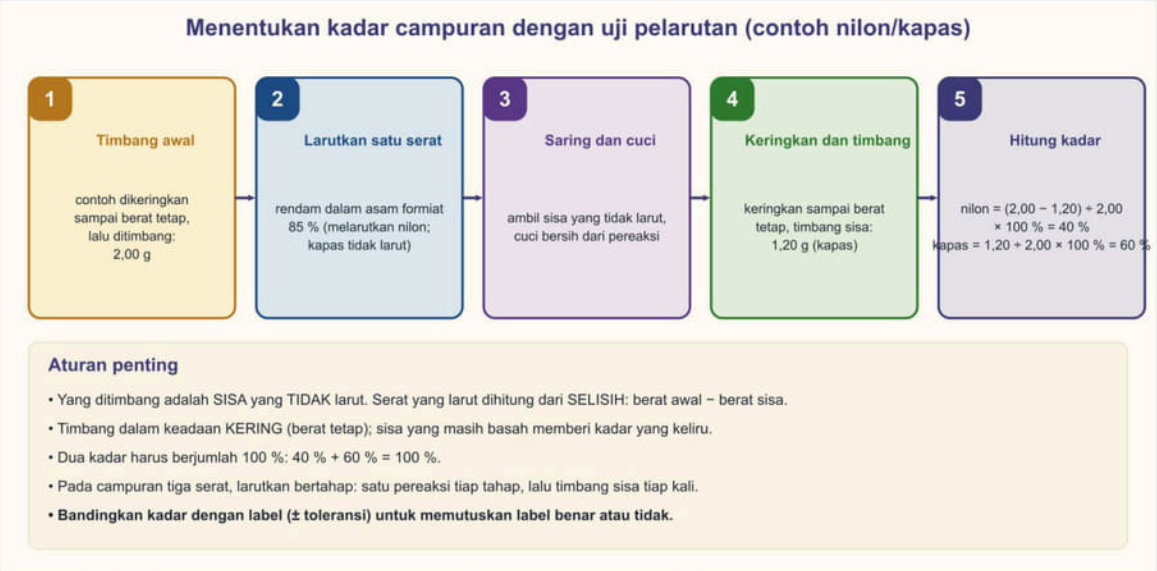
Kamu tidak perlu menghafal konsentrasi persisnya; yang diuji adalah **pasangan pereaksi dan serat**. Pola yang mudah diingat: asetat–aseton; nilon–asam formiat; protein–basa kuat (NaOH atau hipoklorit); selulosa–asam sulfat pekat. Poliester sangat tahan, sehingga biasanya menjadi **sisa** yang ditimbang pada campuran dengan serat lain.

Keselamatan wajib. Pereaksi ini korosif atau beracun. Uji dikerjakan oleh **guru atau teknisi** dengan **APD** (sarung tangan, kacamata, apron) di **lemari asam**. Kondisi (suhu, waktu, kadar) **mengikuti petunjuk standar uji** dan tidak diubah sendiri. Limbah dibuang pada wadah khusus.

2. Alur uji pelarutan

Gambar 4.22 menunjukkan alur menentukan kadar dari campuran dua serat.

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



Gambar 4.22 Menentukan kadar campuran nilon/kapas dengan uji pelarutan bertahap. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Timbang awal.** Contoh dikeringkan sampai **berat tetap**, lalu ditimbang (misalnya 2,00 g).
2. **Larutkan satu serat** dengan pereaksi yang tepat (nilon dengan asam formiat 85 %; kapas tidak larut).
3. **Saring dan cuci** sisa yang tidak larut sampai bersih dari pereaksi.
4. **Keringkan dan timbang sisa** sampai berat tetap (misalnya 1,20 g, yaitu kapas).
5. **Hitung kadar.**

Pada campuran **tiga serat**, uji dilakukan **bertahap**: satu pereaksi tiap tahap, lalu sisa ditimbang tiap kali. Misalnya kapas/wol/poliester: tahap pertama melarutkan wol (hipoklorit), tahap kedua melarutkan kapas (asam sulfat), sisa akhir adalah poliester.

3. Menghitung kadar

Dasar perhitungannya sederhana. Berat awal terdiri atas serat yang larut dan serat yang tidak larut. Yang kamu timbang adalah **sisa yang tidak larut**; serat yang larut dihitung dari **selisih** (Gambar 4.23).

> kadar serat tak larut (%) = berat sisa kering ÷ berat awal kering × 100 kadar serat larut (%) = (berat awal − berat sisa) ÷ berat awal × 100 = 100 % − kadar sisa

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



Gambar 4.23 Rumus kadar pada uji pelarutan dan tiga contoh hitungan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Contoh dari Gambar 4.22: awal 2,00 g, sisa kapas 1,20 g. Kadar kapas = 1,20 ÷ 2,00 × 100 = **60 %**. Kadar nilon = (2,00 − 1,20) ÷ 2,00 × 100 = **40 %** (atau 100 − 60). Kedua kadar berjumlah 100 %.

Beberapa catatan penting:

- **Timbang dalam keadaan kering.** Sisa yang masih basah atau mengandung pereaksi memberi kadar yang keliru (mis. sisa basah 1,80 g akan tampak 90 % dari 2,00 g).
- **Pembagi selalu berat awal**, bukan berat sisa.
- **Sisa adalah serat yang tidak larut.** Kesalahan umum adalah menganggap sisa sebagai serat yang larut.
- **Faktor koreksi.** Beberapa standar uji menetapkan faktor koreksi kecil karena sedikit serat tak larut ikut hilang. Soal tingkat ini menyebutkan bila faktor itu dipakai.

4. Memilih pereaksi menurut campuran

Pilih pereaksi yang melarutkan **tepat satu serat** dalam campuran dan **tidak merusak yang lain** (Gambar 4.24).

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

Memilih pereaksi menurut campuran serat

Campuran (label)	Pereaksi yang tepat	Serat yang larut	Sisa ditimbang
Nilon / kapas	asam formiat 85 %	nilon	kapas
Wol / poliester	NaOH 5 % mendidih atau natrium hipoklorit basa	wol	poliester
Asetat / poliester	aseton	asetat	poliester
Kapas / poliester	asam sulfat pekat (±75 %)	kapas	poliester
Sutera / poliester	NaOH 5 % mendidih (serat protein larut)	sutera	poliester

Pereaksi dipilih agar melarutkan TEPAT SATU serat; serat lain harus bertahan. Pasangan keliru (aseton untuk poliester) tidak melarutkan apa pun yang dimaksud dan menghasilkan kadar palsu.

Gambar 4.24 Memilih pereaksi menurut campuran serat dan serat yang ditimbang sebagai sisa. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- Nilon/kapas → **asam formiat 85 %**; sisa kapas ditimbang.
- Wol/poliester → **NaOH 5 % mendidih atau hipoklorit basa**; sisa poliester ditimbang.
- Asetat/poliester → **aseton**; sisa poliester ditimbang.
- Kapas/poliester → **asam sulfat pekat (±75 %)**; sisa poliester ditimbang.
- Sutera/poliester → pereaksi serat protein (NaOH 5 % mendidih); sisa poliester ditimbang.

Jebakan: memilih pereaksi dari serat yang **tidak ingin dilarutkan**. Aseton tidak melarutkan poliester; ia melarutkan asetat. Bila kamu memilih aseton untuk memisahkan poliester dari wol, tidak ada yang larut dan kadar yang dihitung tidak bermakna.

5. Menilai label dengan hasil uji

Setelah kadar diketahui, bandingkan dengan label. Label biasanya memiliki **toleransi** (misalnya ± 3 sampai 5 poin persen). Bila selisih kadar hasil uji dengan kadar label **melebihi toleransi**, label **tidak sesuai**. Contoh: label "nilon/kapas 35/65" dengan hasil uji nilon 30 % dan kapas 70 %: selisih 5 poin; bila toleransi 3 poin, label dinyatakan tidak sesuai. Perhatikan pula label yang menyebut serat yang ternyata **tidak ada** (misalnya label "100 % katun" yang di dalamnya ada serat sintetis): itu pelanggaran yang lebih berat daripada selisih persen.

6. Mengapa tiga uji dipakai bersama

Ketiga uji saling melengkapi (ringkasan seluruh bab ini):

Uji	Apa yang diberikan	Batas
Mikroskop (4.3)	**jenis** serat dari bentuknya	tidak memberi kadar; serat sintetis berprofil khusus dapat menipu
Bakar (4.4)	**golongan** (selulosa, protein, sintetis)	tidak memberi kadar; tidak membedakan serat sejenis

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

Pelarutan (4.5)	**kadar** campuran	perlu pereaksi berbahaya; butuh penimbangan teliti

Urutan praktis: gunakan **bakar** untuk dugaan golongan, **mikroskop** untuk memastikan jenis, dan **pelarutan** untuk menghitung kadar. Dengan begitu satu kain dapat dinilai: apa seratnya, dan berapa persennya.

6b. Sumber kesalahan dan cara mengurangi

Hasil uji pelarutan hanya setepat penimbangannya. Beberapa sumber kesalahan yang perlu kamu waspadai:

- **Contoh tidak mewakili.** Ambil contoh dari beberapa tempat pada kain, dan untuk kain tenun siapkan lusi dan pakan bersama-sama sesuai petunjuk, agar perbandingannya mewakili kain.
- **Contoh belum benar-benar kering.** Serat menyerap uap air; kain yang ditimbang dalam keadaan lembap mengandung berat air. Karena itu contoh dikeringkan hingga **berat tetap**, yaitu dua penimbangan berturut-turut menunjukkan berat yang sama, dan ditimbang segera setelah didinginkan di tempat tertutup agar tidak menyerap uap air lagi.
- **Sisa tidak bersih.** Pereaksi yang tertinggal pada sisa menambah berat (atau merusak serat). Karena itu sisa **dicuci berkali-kali** dan dinetralkan sesuai petunjuk sebelum dikeringkan.
- **Serat yang tak larut ikut rusak sedikit.** Pereaksi yang kuat dapat melemahkan serat yang seharusnya bertahan. Inilah alasan standar uji menetapkan suhu dan waktu, dan kadang faktor koreksi.
- **Penimbangan kurang teliti.** Neraca analitik perlu ditera dan dipakai dengan wadah timbang yang sama sebelum dan sesudah, sehingga selisih benar-benar berasal dari contoh.

Sikap kerja yang benar di laboratorium adalah **jujur dan teliti**: mencatat angka sebagaimana adanya (bukan angka yang "diharapkan"), mengulang uji bila hasil meragukan, dan melaporkan penyimpangan. Satu angka yang dibulatkan seenaknya dapat mengubah keputusan menerima atau menolak satu lot kain.

6c. Contoh penalaran sebelum menghitung

Sebelum menghitung, selalu periksa **kewajaran**. Bila kain berlabel 65/35 dan sisa kering yang ditimbang hampir sama dengan berat awal (misalnya 1,95 dari 2,00 g), ada yang janggal: hampir tidak ada serat yang larut. Kemungkinan pereaksi salah, atau serat yang dimaksud memang tidak ada pada campuran. Sebaliknya bila sisa hampir nol, hampir seluruh contoh larut, sehingga campuran sebenarnya hampir satu serat saja. Memeriksa kewajaran semacam ini sering menyelamatkanmu dari kesalahan hitung maupun kesalahan memilih pereaksi.

7. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Pasangan: **aseton–asetat; asam formiat 85 %–nilon; NaOH/hipoklorit–protein (wol, sutera); asam sulfat pekat–selulosa**.
- **Kadar sisa = sisa kering ÷ awal kering × 100; kadar larut = 100 − kadar sisa.**

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

- Timbang **kering**; pembagi **berat awal**; sisa adalah serat yang **tidak** larut.
- Pilih pereaksi yang melarutkan **tepat satu** serat; keselamatan wajib.
- Kadar hasil uji dibandingkan dengan label dan toleransinya.

Gambar 4.25 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Kadar dan kesesuaian label nilon/kapas

Soal. Kain bertuliskan "nilon/kapas 35/65" diuji di laboratorium sekolah di Bandung (2027). Contoh kering 2,50 g direndam asam formiat 85 % (nilon larut). Sisa dicuci, dikeringkan, dan ditimbang 1,75 g. Toleransi label ± 3 poin persen. (a) Hitung kadar kapas dan nilon. (b) Apakah label sesuai?

Langkah.

1. Sisa yang tidak larut adalah kapas: kadar kapas = 1,75 ÷ 2,50 × 100 = **70 %**.
2. Kadar nilon = (2,50 − 1,75) ÷ 2,50 × 100 = 0,75 ÷ 2,50 × 100 = **30 %**. Cek: 70 + 30 = 100.
3. Bandingkan dengan label: nilon 30 % vs 35 % → selisih 5; kapas 70 % vs 65 % → selisih 5.
4. Selisih 5 > toleransi 3 → label **tidak sesuai**.

Jawaban: kapas 70 %, nilon 30 %; label tidak sesuai karena selisih 5 poin melebihi toleransi 3 poin.

Contoh 2 — Wol/poliester dan pereaksi yang tepat

Soal. Contoh kain berlabel "wol/poliester 50/50" seberat 4,00 g (kering) diuji. (a) Pereaksi apa yang dipilih agar wol larut dan poliester bertahan? (b) Sisa kering ditimbang 1,80 g. Hitung kadar tiap serat dan nilai label dengan toleransi ± 3 poin.

Langkah.

1. (a) Wol adalah serat protein → dilarutkan dengan **NaOH 5 % mendidih atau hipoklorit basa**; poliester tidak larut dan tinggal sebagai sisa. (Aseton tidak dapat dipakai: ia melarutkan asetat.)
2. (b) Poliester = 1,80 ÷ 4,00 × 100 = **45 %**; wol = 100 − 45 = **55 %**.
3. Bandingkan dengan label 50/50: selisih 5 poin > 3 → label **tidak sesuai**.

Jawaban: (a) NaOH 5 % mendidih (atau hipoklorit basa); (b) poliester 45 %, wol 55 %; label tidak sesuai.

Contoh 3 — Campuran tiga serat secara bertahap

Soal. Contoh kain kapas/wol/poliester kering 4,00 g diuji bertahap. Tahap 1: pelarutan wol (hipoklorit), sisa kering 2,80 g. Tahap 2: pelarutan kapas (asam sulfat pekat) dari sisa itu, sisa kering 1,60 g. Hitung kadar tiap serat.

Langkah.

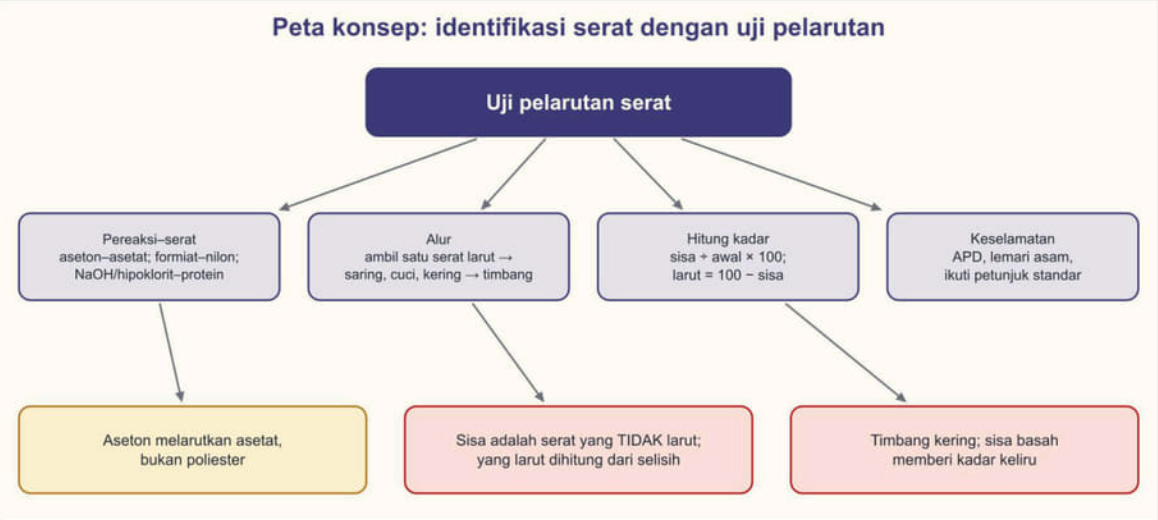
1. Wol larut pada tahap 1: (4,00 − 2,80) ÷ 4,00 × 100 = 1,20 ÷ 4,00 × 100 = **30 %**.

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

2. Kapas larut pada tahap 2: (2,80 − 1,60) ÷ 4,00 × 100 = **30 %**. Pembagi tetap **berat awal** (4,00 g), bukan 2,80.
3. Poliester = sisa akhir: 1,60 ÷ 4,00 × 100 = **40 %**.
4. Cek: 30 + 30 + 40 = 100.

Jawaban: wol 30 %, kapas 30 %, poliester 40 %. Pada uji bertahap, tiap selisih dibagi dengan berat awal yang sama.

❖ PETA KONSEP



Gambar 4.25 Peta konsep identifikasi serat dengan uji pelarutan. 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

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal uji pelarutan:

1. **Tentukan serat yang akan dilarutkan** dan pasangkan pereaksinya.
2. **Tulis berat awal dan berat sisa** (keduanya kering) dan tentukan siapa yang larut dan siapa yang bertahan.
3. **Hitung:** kadar sisa = sisa ÷ awal × 100; kadar larut = 100 − kadar sisa (pembagi selalu berat awal).
4. **Cek logika:** kadar sisa dan larut berjumlah 100 %.
5. **Bandingkan dengan label dan toleransinya**, atau lanjutkan bertahap untuk tiga serat.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Sisa dianggap serat yang larut** (kebalikan).
- **Pereaksi salah dipasangkan:** aseton untuk poliester.
- **Satu pereaksi dianggap melarutkan semua serat target.**
- **Sisa tidak dikeringkan** sehingga kadar tampak terlalu besar.
- **Pembagi memakai berat sisa** (bukan berat awal), terutama pada uji bertahap.
- **Uji bakar dijadikan kadar** padahal hanya memberi dugaan golongan.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memuat kain nilon/kapas dengan data penimbangan sebelum dan sesudah pelarutan dan pernyataan tentang sisa. Tentukan dulu siapa yang larut dan siapa yang tinggal sebagai sisa, baru nilai tiap pernyataan. Gunakan Gambar 4.22 dan 4.23.

►. Laboratorium (2027) menguji kain berlabel "nilon/kapas". Contoh kering ditimbang 2,00 g. Petunjuk pereaksi: aseton melarutkan asetat; asam formiat 85% melarutkan nilon; NaOH 5% mendidih melarutkan serat protein (wol, sutera); kapas tidak larut dalam ketiganya.

Langkah	Pereaksi	Hasil
1	aseton, suhu kamar	tidak ada yang larut; berat tetap 2,00 g
2	asam formiat 85%, suhu kamar	sebagian larut; sisa kering 1,40 g
3	sisa langkah 2 dalam NaOH 5% mendidih	tidak larut; berat tetap 1,40 g

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. Kain tidak mengandung serat asetat.

☐ B. Kadar nilon dalam kain 30%.

☐ C. Kadar nilon dalam kain 70% karena sisa 1,40 g adalah nilon.

☐ D. Sisa 1,40 g tidak mengandung wol atau sutera, sehingga hasilnya sesuai dengan kapas.

☐ E. Bila di langkah 3 sisa berkurang menjadi 1,00 g, kain juga mengandung serat protein sekitar 20%.

Pembahasan **Kunci: A, B, D, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Uji pelarutan bertahap: setiap pereaksi melarutkan jenis serat tertentu. Selisih berat sebelum dan sesudah pelarutan menunjukkan jumlah serat yang larut; kadarnya dihitung terhadap berat contoh awal.

Langkah:

1. Langkah 1: 0 g larut → tanpa asetat.
2. Langkah 2: 0,60 g larut → nilon 30%.
3. Langkah 3: 0 g larut → sisa 70% bukan protein → kapas.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Berat tidak berkurang di langkah 1.
- **Pernyataan 2** ✓ Yang larut di langkah 2 = 2,00 − 1,40 = 0,60 g; 0,60 ÷ 2,00 × 100 = 30%.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: sisa adalah serat yang TIDAK larut dalam asam formiat; nilon justru bagian yang larut.
- **Pernyataan 4** ✓ Sisa tidak larut dalam NaOH 5% mendidih, jadi bukan serat protein.
- **Pernyataan 5** ✓ 1,40 − 1,00 = 0,40 g; 0,40 ÷ 2,00 × 100 = 20%.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4, 5.

✎ LATIHAN

Sub bab ini hanya memiliki satu soal latihan di paket latihan buku ini, dan soal itu sudah menjadi soal bedah. Latih diri dengan mengerjakan ulang tiga contoh terselesaikan tanpa melihat jawabannya, lalu kerjakan kuis akhir Bab 4 untuk soal tambahan tentang pelarutan.

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa yang ditimbang adalah sisa yang tidak larut, dan bagaimana kadar serat yang larut dihitung?
- Pereaksi apa yang kamu pilih untuk memisahkan nilon dari kapas, dan mengapa aseton tidak cocok untuk memisahkan poliester?
- **Yang harus kuingat:** aseton–asetat; asam formiat–nilon; NaOH/hipoklorit–wol dan sutera; asam sulfat pekat–selulosa; kadar sisa = sisa kering ÷ awal kering × 100; larut = 100 − sisa; label dibandingkan dengan toleransi.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.5: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-4.5

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

Kuis Akhir Bab 4

SMKTT-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-smktt&node=SMKTT-KB4

1. Pemasok kain di Majalaya (2027) menawarkan blus viskosa berlabel "100 % viskosa". Siswa PKL diminta menilai pernyataan tentang kain 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
Viskosa tetap selulosa sehingga menyerap air seperti kapas.	○	○
Serat buatan regenerasi sama dengan serat sintetis murni.	○	○
Label 100 % berarti kain hanya terdiri atas satu jenis serat.	○	○

2. Pabrik daur ulang di Bekasi (2027) hanya menerima kain yang seluruhnya serat selulosa. Tiga kain tiba: A berlabel 100 % kapas, B berlabel 65 % poliester dan 35 % kapas, dan C berlabel 100 % viskosa.
(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. Kain A dapat diterima karena kapas termasuk serat selulosa.
☐ B. Kain C dapat diterima karena viskosa tetap tersusun atas selulosa meski dibuat di pabrik.
☐ C. Kain B dapat diterima karena mengandung 35 % kapas yang termasuk selulosa.
☐ D. Kain B ditolak karena kain itu bukan seluruhnya serat selulosa.
☐ E. Kain C ditolak karena viskosa termasuk serat sintetis dari bahan kimia.

3. Satu lot kain seberat 45 kg berlabel 65 % poliester dan 35 % kapas. Bagian gudang di Cimahi (2027) harus menghitung berat kapas dalam lot itu untuk keperluan daur ulang.

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Berat kapas dalam lot kain adalah ....

A. 29,25 kg
B. 15,75 kg
C. 13,50 kg
D. 128,57 kg
E. 4,50 kg

4. Toko kain di Bandung (2027) menjual "kain serat bambu". Penjual menjelaskan bahwa bubur bambu dilarutkan dengan bahan kimia lalu dipintal kembali menjadi serat di pabrik. Siswa PKL diminta menggolongkan serat itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Golongan serat tersebut adalah ....

A. Serat buatan jenis regenerasi
B. Serat alam dari tumbuhan
C. Serat sintetis dari bahan kimia
D. Serat alam dari hewan
E. Serat alam dari mineral

5. Sebuah usaha perlengkapan bayi di Surabaya (2027) membuat selimut yang harus lembut, menyerap keringat, aman dicuci sering, dan tidak meleleh bila terkena panas. Pemilik menimbang beberapa serat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Serat yang paling tepat adalah ....

A. Poliester tipis yang cepat kering
B. Akrilik tebal yang terasa hangat
C. Kapas lembut yang menyerap keringat
D. Nilon yang sangat kuat dan elastis
E. Aramid yang tahan panas tinggi

6. Guru produktif di sebuah SMK di Solo (2027) menempelkan lima label serat di papan dan meminta siswa menandai pernyataan golongan yang tepat.
(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. Kapas adalah serat alam dari tumbuhan yang tersusun atas selulosa.
☐ B. Wol adalah serat alam dari hewan yang tersusun atas protein.
☐ C. Asetat adalah serat sintetis murni yang dibuat dari bahan kimia.
☐ D. Spandeks termasuk serat sintetis yang sangat elastis.
☐ E. Sutera adalah serat buatan karena seratnya halus dan berkilau.

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

7. Siswa PKL di laboratorium tekstil di Pekalongan (2027) mengamati kain tenun campuran dengan mikroskop cahaya. Pembimbing mengingatkan beberapa hal tentang keterbatasan dan cara membaca hasil uji mikroskopik.
(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. Serat sintetis berpenampang segitiga dapat tampak mirip sutera sehingga perlu uji lanjutan.
☐ B. Mikroskop dapat memberi kadar persen tiap serat pada kain campuran.
☐ C. Mengamati satu helai dari satu tempat cukup untuk menyimpulkan seluruh kain.
☐ D. Pada kain tenun, lusi dan pakan diamati terpisah karena dapat berbeda serat.
☐ E. Perbesaran total sama dengan perbesaran okuler dikalikan perbesaran objektif.

8. Di bawah mikroskop, siswa SMK di Semarang (2027) melihat sebuah serat bermukaan bersisik bertumpuk seperti genting dengan penampang bulat sampai lonjong.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Serat tersebut adalah ....

A. Kapas
B. Sutera
C. Wol
D. Poliester
E. Viskosa

9. Sekolah di Cirebon (2027) memesan gorden untuk kelas menghadap barat yang terkena sinar langsung tiap sore dan harus awet minimal setahun. Syarat wajib: tahan sinar matahari. Pemasok memberi perbandingan berikut.

Serat	Kekuatan	Tahan sinar	Harga per meter
Nilon	sangat kuat	rendah	murah
Sutera	sedang	rendah	sangat mahal
Poliester	kuat	tinggi	sedang
Kapas	kuat	sedang–rendah	murah

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

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

A. Nilon, karena paling kuat dan harganya murah
B. Kapas, karena harganya murah dan kekuatannya tinggi
C. Sutera, karena seratnya paling halus dan berkilau
D. Poliester, karena memenuhi syarat wajib tahan sinar
E. Campuran nilon dan kapas, karena keduanya murah dan kuat

10. Klub lari di Bandung (2027) memesan kaos latih yang harus ringan dan cepat kering. Tim pengadaan menimbang kapas, poliester beralur, wol tebal, dan anggaran yang tersedia.
(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. Kaos lari harus cepat kering sehingga serat yang menahan banyak air kurang cocok.
☐ B. Poliester beralur cocok karena menyalurkan keringat ke permukaan dan cepat kering.
☐ C. Kapas paling cocok karena daya serapnya paling tinggi dibanding serat lain.
☐ D. Syarat wajib diperiksa terlebih dahulu sebelum membandingkan harga.
☐ E. Wol tebal cocok karena paling hangat sehingga tubuh atlet tetap nyaman.

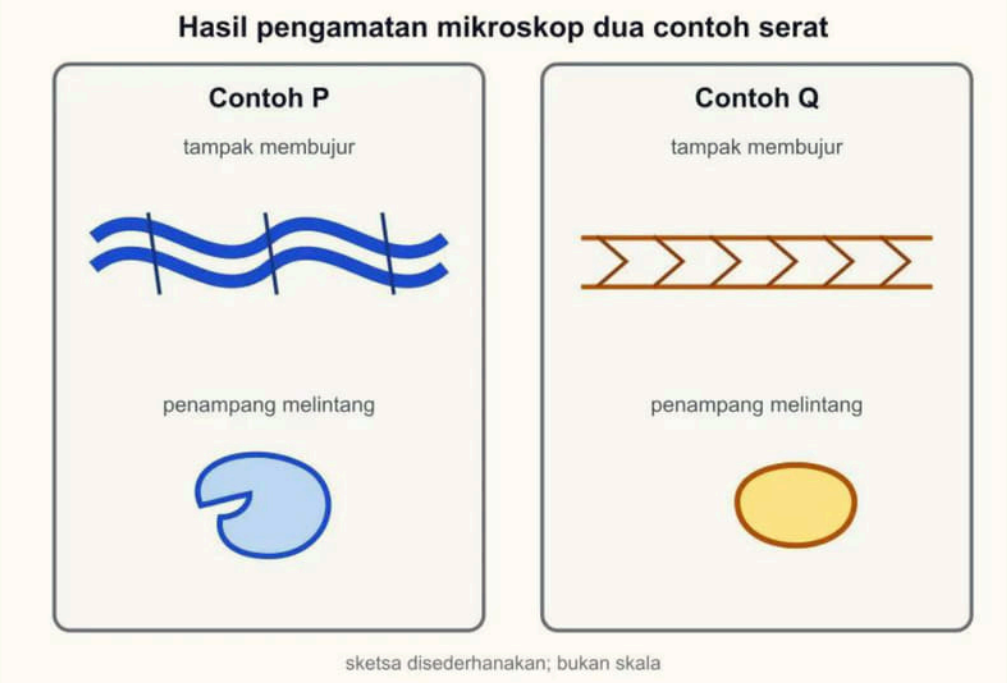
11. Praktikum mikroskop di sebuah SMK di Bogor (2027) memakai lensa okuler 10× dan lensa objektif 40×. Siswa juga membuat irisan penampang serat dan mencatat hasilnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Perbesaran total mikroskop yang dipakai adalah 400×.	○	○
Irisan penampang yang tebal memberi gambar yang lebih jelas daripada irisan tipis.	○	○
Catatan hasil memuat kode contoh, perbesaran, sketsa atau foto, dan dugaan jenis serat.	○	○

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

12. Syal berlabel "100 % wol" di sebuah toko di Yogyakarta (2027) cepat berbulu bola. Laboratorium sekolah mengamati dua contoh serat dari syal itu di bawah mikroskop, seperti pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....



A. Syal itu benar 100 % wol karena kedua contoh adalah wol
B. Syal itu bukan 100 % wol; contoh P kapas dan contoh Q wol
C. Syal itu 100 % kapas karena kedua contoh berbentuk pita
D. Syal itu campuran sutera dan wol karena seratnya halus
E. Syal itu bukan 100 % wol; contoh P wol dan contoh Q kapas

13. Kelompok pecinta alam di Malang (2027) membeli kain tenda. Syarat wajib: tahan sinar matahari dan tahan jamur. Tersedia tiga penawaran.

Kain	Serat	Harga per meter	Tahan sinar	Tahan jamur
K	nilon	Rp40.000	rendah	baik
L	poliester	Rp55.000	tinggi	baik
M	kapas	Rp35.000	sedang	buruk

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

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

A. Membeli kain L karena satu-satunya yang memenuhi kedua syarat wajib
B. Membeli kain M karena paling murah dan kuat untuk jangka pendek
C. Membeli kain K karena murah dan nilon dikenal sangat kuat
D. Membeli kain K dan M dicampur agar harga rata-rata lebih murah
E. Menunda pembelian sampai ada kain yang murah dan memenuhi syarat

14. Sebuah bengkel di Medan (2027) memesan seragam kerja yang harus kuat, tahan gesek, dan mudah dicuci setiap hari. Pemasok menawarkan beberapa bahan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bahan yang paling tepat adalah ....

A. Sutera tipis yang halus dan berkilau
B. Viskosa lembut yang jatuh mengalir
C. Akrilik tebal yang berbulu seperti wol
D. Wol halus yang hangat dan elastis
E. Campuran poliester dan kapas yang kuat

15. Kain berlabel "sutera" di sebuah toko di Garut (2027) diuji. Mikroskop menunjukkan serat halus tanpa sisik dengan penampang segitiga membulat. Uji bakar menunjukkan serat menyusut menjauhi api, meleleh, dan meninggalkan manik keras yang tidak dapat diremas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. Sutera, karena penampang segitiga membulat adalah ciri khas sutera
B. Sutera, karena seratnya halus dan tidak bersisik sama sekali
C. Viskosa, karena penampangnya tampak bergerigi di bagian tepi
D. Poliester berprofil segitiga, karena meleleh dan berbutir keras
E. Wol, karena menyusut menjauhi api ketika didekatkan

16. Contoh kain kapas/wol/poliester kering 5,00 g diuji bertahap di laboratorium di Pekalongan (2027). Tahap 1 melarutkan wol dengan hipoklorit basa; tahap 2 melarutkan kapas dengan asam sulfat pekat.

Tahap	Pereaksi	Sisa kering
1	hipoklorit basa (wol larut)	3,75 g
2	asam sulfat pekat (kapas larut)	2,00 g

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kadar kapas dalam kain adalah ....

A. 46,7 %
B. 25 %
C. 40 %
D. 60 %
E. 35 %

17. Contoh kain nilon/kapas kering seberat 2,40 g direndam dalam asam formiat 85 % yang melarutkan nilon. Sisa dicuci, dikeringkan sampai berat tetap, dan ditimbang 1,44 g. Laboratorium di Bandung (2027) menghitung kadar nilon.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kadar nilon dalam kain adalah ....

A. 60 %
B. 66,7 %
C. 40 %
D. 96 %
E. 1,44 %

18. Siswa PKL di laboratorium tekstil di Surakarta (2027) mempelajari prosedur uji pelarutan untuk kain campuran dua dan tiga serat. Pembimbing meminta mereka menilai pernyataan berikut.
(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. Sisa yang ditimbang pada uji pelarutan adalah serat yang tidak larut.
☐ B. Kadar serat yang larut sama dengan 100 % dikurangi kadar sisa.
☐ C. Sisa boleh ditimbang dalam keadaan basah agar tidak ada yang hilang.
☐ D. Pembagi pada rumus kadar adalah berat sisa yang ditimbang setelah dikeringkan.
☐ E. Pada campuran tiga serat, satu pereaksi dipakai tiap tahap lalu sisa ditimbang.

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

19. Pada uji bakar di laboratorium sekolah di Magelang (2027), sebuah benang tidak meleleh, terbakar cepat dengan nyala kuning, terus menyala setelah diangkat dari api, berbau kertas terbakar, dan meninggalkan abu halus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Golongan serat tersebut adalah ....

A. Serat selulosa seperti kapas
B. Serat protein seperti wol
C. Serat sintetis seperti poliester
D. Serat sintetis seperti nilon
E. Serat protein seperti sutera

20. Guru pembimbing di laboratorium sebuah SMK di Palembang (2027) menjelaskan aturan keselamatan sebelum siswa melakukan uji bakar serat.
(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. Contoh yang meleleh dan menetes diletakkan di cawan tahan api.
☐ B. Uji bakar boleh dikerjakan di ruang tertutup tanpa ventilasi.
☐ C. Asap dihirup langsung agar baunya dapat dikenali dengan jelas.
☐ D. Contoh dijepit dengan penjepit dan air disiapkan di dekat meja kerja.
☐ E. Rambut diikat dan siswa memakai kacamata pelindung.

21. Kain tenun dari pemasok di Cianjur (2027) diuji bakar. Benang lusi terbakar cepat, berbau kertas, dan berabu halus. Benang pakan menyusut, meleleh, dan meninggalkan butiran keras. Pembimbing meminta siswa menilai pernyataan tentang uji 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. Uji bakar dilakukan pada lusi dan pakan terpisah karena keduanya dapat berbeda serat.
☐ B. Hasil lusi dan pakan itu menunjukkan kain campuran selulosa dan sintetis.
☐ C. Uji bakar memberi kadar persen tiap serat pada kain campuran secara langsung dan teliti.
☐ D. Uji bakar dapat membedakan kapas dari viskosa dengan jelas karena cara terbakarnya berbeda.
☐ E. Hasil uji sebaiknya dibandingkan dengan contoh serat yang jenisnya sudah diketahui.

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

22. Laboratorium sekolah di Tegal (2027) mencatat hasil uji bakar tiga contoh benang tanpa label.

Contoh	Perilaku dekat api	Cara terbakar dan bau	Sisa
A	tidak menjauh, tidak meleleh	cepat, terus menyala, bau kertas	abu halus
B	menyusut dan meleleh	menetes, bau kimia	manik keras
C	menggeliat dan menjauh sedikit	pelan, padam sendiri, bau rambut	arang rapuh

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Golongan serat contoh A, B, dan C berturut-turut adalah ....

A. protein, selulosa, sintetis
B. selulosa, sintetis, protein
C. selulosa, protein, sintetis
D. sintetis, protein, selulosa
E. protein, sintetis, selulosa

23. Kain berlabel "nilon/kapas 35/65" diuji di laboratorium di Bandung (2027). Contoh kering 2,00 g dilarutkan dengan asam formiat 85 % (nilon larut) dan sisa kering ditimbang 1,40 g. Toleransi label ± 3 poin persen.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

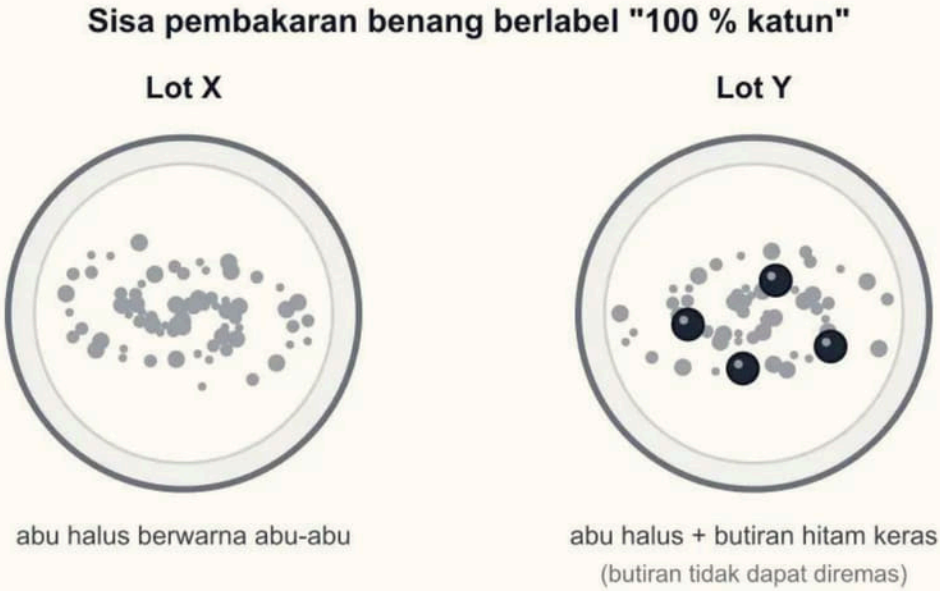
Pernyataan	Benar	Salah
Kadar kapas dalam kain hasil uji adalah 70 %.	○	○
Label sesuai karena selisih kadar dengan label kurang dari toleransi.	○	○
Bila sisa 1,40 g dikira nilon, kadar nilon tampak 70 % dan itu kesimpulan yang keliru.	○	○

24. Laboratorium pabrik seragam di Bekasi (2027) akan menentukan kadar kain berlabel wol/poliester. Wol harus dilarutkan dan poliester harus bertahan sebagai sisa yang ditimbang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pereaksi yang paling tepat adalah ....

A. Aseton, karena melarutkan wol dan membiarkan poliester
B. Asam formiat 85 %, karena melarutkan wol dan poliester bertahan
C. Asam sulfat pekat, karena hanya melarutkan wol tanpa merusak poliester
D. NaOH 5 % mendidih atau hipoklorit basa, karena melarutkan wol saja
E. Air sabun hangat, karena melarutkan wol dan memisahkan poliester

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

25. Dua lot benang berlabel "100 % katun" dari pemasok di Majalaya (2027) diuji bakar. Sisa pembakaran setelah dingin tampak seperti pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat untuk lot Y adalah ....



A. Kapas murni, karena sebagian sisanya berupa abu halus
B. Wol, karena sisa terlihat berwarna gelap
C. Campuran kapas dan wol, karena ada abu dan butiran
D. Sutera, karena sisa berupa abu dan butiran kecil
E. Campuran kapas dan sintetis, karena ada butiran keras

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 4.1 · Klasifikasi serat alami dan serat buatan	1, 2, 3, 4, 6	___ / 5	Ulangi hlm. 212
Sub bab 4.2 · Pemilihan bahan berdasarkan jenis serat	5, 9, 10, 13, 14	___ / 5	Ulangi hlm. 223
Sub bab 4.3 · Identifikasi serat dengan uji mikroskopik	7, 8, 11, 12, 15	___ / 5	Ulangi hlm. 233
Sub bab 4.4 · Identifikasi serat dengan uji bakar	19, 20, 21, 22, 25	___ / 5	Ulangi hlm. 245
Sub bab 4.5 · Identifikasi serat dengan uji pelarutan	16, 17, 18, 23, 24	___ / 5	Ulangi hlm. 255

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 · Identifikasi Benang

SMKTT-B5

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- membedakan jenis benang berdasarkan struktur dan proses pembuatannya serta membaca arah antihan
- menentukan nomor benang dari data penimbangan dan menilai kesesuaiannya dengan spesifikasi
- menghitung antihan dan faktor antihan benang
- menilai laporan uji kekuatan tarik benang terhadap spesifikasi

Peta bab

Sub bab	Judul
5.1	Jenis benang berdasarkan struktur dan proses pembuatannya
5.2	Nomor benang: tex, denier, Ne, dan Nm
5.3	Antihan benang: arah, jumlah, dan faktor antihan
5.4	Kekuatan tarik benang: kekuatan putus, mulur, tenasitas, dan KV

Bab 5 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-B5

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

Sub bab 5.1 · Jenis benang berdasarkan struktur dan proses pembuatannya

SMKTT-5.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menganalisis jenis benang berdasarkan struktur dan proses pembuatannya**. Pada soal, kamu akan diberi gambaran kebutuhan (kain kaus, kain parasut, benang jahit) atau gambar benang di bawah kaca pembesar, lalu diminta **memilih jenis benang yang tepat**, **membaca arah antihan**, atau **menentukan arah gintir agar benang gintir seimbang**.

Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah. Kunci menjawabnya ada dua: **kenali ciri tiap jenis benang** (berbulu atau licin, tunggal atau gintir), dan **baca arah antihan dari kemiringan serat**, bukan dari tebakan.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan benang stapel, benang filamen, dan benang tekstur beserta cirinya;
- membedakan benang tunggal, gintir, kabel, dan benang hias;
- membaca arah antihan S dan Z;
- menentukan arah gintir agar benang gintir seimbang dan memilih jenis benang menurut kebutuhan.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Kain dibuat dari benang, dan benang dibuat dari serat. Dua kain yang seratnya sama dapat terasa sangat berbeda bila benangnya berbeda. Itulah sebabnya perancang kain, petugas gudang, dan penjahit harus mengenal **jenis benang**. Ada dua cara mengelompokkan benang: menurut **serat penyusunnya** (stapel atau filamen) dan menurut **jumlah serta susunan benang** (tunggal, gintir, kabel). Gambar 5.1 merangkum keduanya.

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



Gambar 5.1 Klasifikasi benang: stapel, filamen, tunggal, gintir, kabel, hias. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

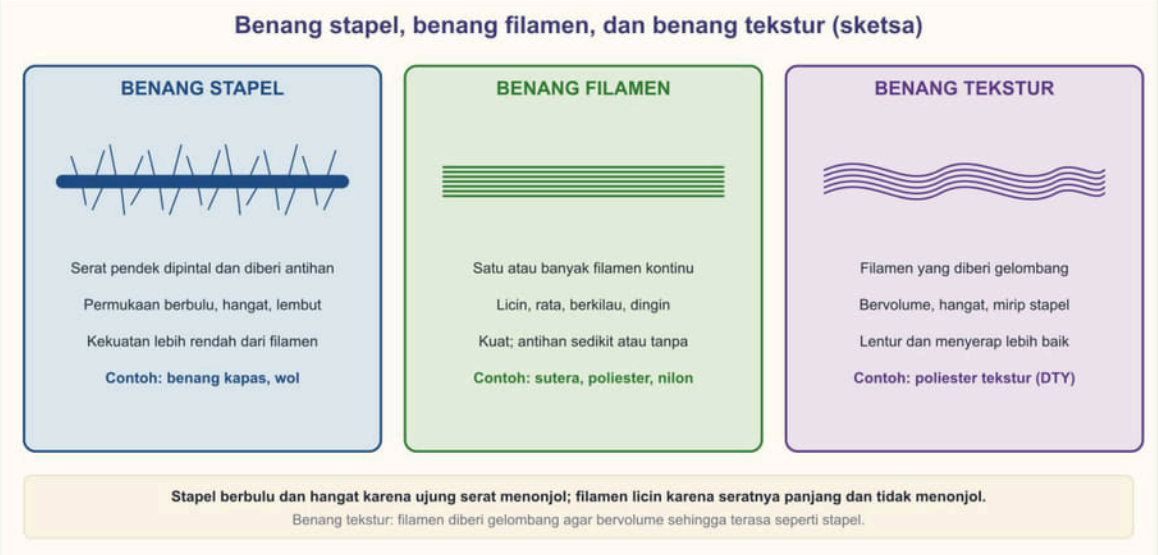
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

1. Benang stapel dan benang filamen

Serat ada yang **pendek** dan ada yang **panjang**. Serat pendek disebut **serat stapel**; panjangnya hanya beberapa sentimeter. Kapas dan wol adalah contoh serat stapel alam. Serat stapel tidak dapat langsung dipakai sebagai benang, sebab terlalu pendek. Serat-serat itu harus **dipintal** dan diberi **antihan** (puntiran) agar saling mengunci dan membentuk benang yang dapat ditarik tanpa terurai. Hasilnya adalah **benang stapel**.

Serat yang **panjang dan menerus** disebut **filamen**. Sutera adalah filamen alam yang panjang sekali; serat sintetis seperti poliester dan nilon dibuat sebagai filamen yang dapat sangat panjang. Benang yang terbuat dari filamen disebut **benang filamen**. Benang filamen tidak harus dipintal dahulu sebab seratnya sudah panjang. Antihannya sedikit, atau bahkan tanpa antihan.

Perbedaan ciri keduanya perlu kamu hafal pasangannya (Gambar 5.2).



Gambar 5.2 Sketsa benang stapel, filamen, dan tekstur serta cirinya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Benang stapel**: permukaan **berbulu** karena ujung serat pendek menonjol keluar; terasa **hangat dan lembut**; kekuatannya umumnya lebih rendah dibanding filamen; **antihan perlu cukup tinggi** agar serat saling mengunci.
- **Benang filamen**: permukaan **licin, rata, dan berkilau** karena serat panjang tidak menonjol; terasa **dingin**; **kuat**; antihan sedikit atau tanpa antihan.

Alasannya sederhana. Pada benang stapel, kekuatan benang berasal dari **gesekan antarserat** yang dihasilkan antihan; makin rendah antihan, makin mudah serat tergelincir dan benang putus. Pada benang filamen, serat sudah panjang dan menerus sehingga kekuatan berasal dari serat itu sendiri, bukan dari antihan.

2. Monofilamen, multifilamen, dan benang tekstur

Benang filamen terbagi lagi menurut jumlah filamennya.

- **Monofilamen** terdiri atas **satu** filamen tunggal yang cukup tebal. Contohnya senar pancing dan benang jahit transparan.

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

- **Multifilamen** terdiri atas **banyak** filamen halus yang dihimpun menjadi satu benang. Inilah jenis benang filamen yang paling umum pada kain: lentur, halus, dan lembut dipegang.

Filamen sintetis yang lurus dan licin terasa seperti plastik: dingin, kurang menyerap, dan tampak "mati". Untuk memperbaikinya dibuat **benang tekstur**, yaitu benang multifilamen yang filamennya **diberi gelombang atau keriting** melalui proses pemanasan dan pemuntiran khusus (proses ini disebut *texturizing*). Gelombang itu membuat benang **bervolume**, terasa **hangat** dan lentur, dan menyerupai benang stapel, sambil tetap kuat. Karena itu benang tekstur dipakai untuk kaos olahraga, kain rajut, dan lapisan dalam jaket. Contoh benang tekstur yang sering disebut adalah poliester tekstur (DTY).

3. Benang tunggal, gintir, dan kabel

Pengelompokan kedua melihat **berapa benang** yang digabung.

- **Benang tunggal** (*single*): satu benang hasil pintalan atau satu benang filamen, tanpa digabung dengan benang lain.
- **Benang gintir** atau **benang rangkap** (*ply*): **dua atau lebih benang tunggal** yang **digintir** (dipilin bersama). Gintiran membuat benang lebih **kuat**, lebih **rata** (tebal-tipis tunggalnya saling menutupi), dan lebih bulat. Benang gintir berisi dua tunggal disebut 2-ply; tiga tunggal disebut 3-ply.
- **Benang kabel** (*cabled*): **beberapa benang gintir yang digintir lagi**. Benang kabel sangat kuat dan tebal; contohnya tali dan benang untuk keperluan berat.

Cara menghitung isinya mudah. Bila kamu membuat benang kabel dari dua benang gintir, dan tiap gintir berisi tiga benang tunggal, maka benang kabel itu berisi 2 × 3 = 6 benang tunggal. Hitung selalu dari tunggalnya.

4. Benang hias

Kadang kain sengaja dibuat tidak rata. **Benang hias** (*fancy yarn*) memiliki ketebalan yang **tidak beraturan atau berbentuk gelung yang disengaja**. Contohnya **slub** (bagian tebal-tipis bergantian), **bouclé** (gelung kecil seperti keriting), dan **flame** (bagian tebal berpilin tidak teratur). Benang hias dipakai untuk kain bertekstur, kain pelapis, dan kain busana bergaya khusus.

Titik kritisnya: **ketebalan tidak rata pada benang hias bukan cacat**. Pada benang biasa, bagian tebal-tipis yang tidak sengaja adalah cacat mutu; pada benang hias, justru itu tujuannya. Soal yang menampilkan benang slub dan bertanya "apakah benang ini cacat?" menguji pembedaan ini.

5. Benang jahit

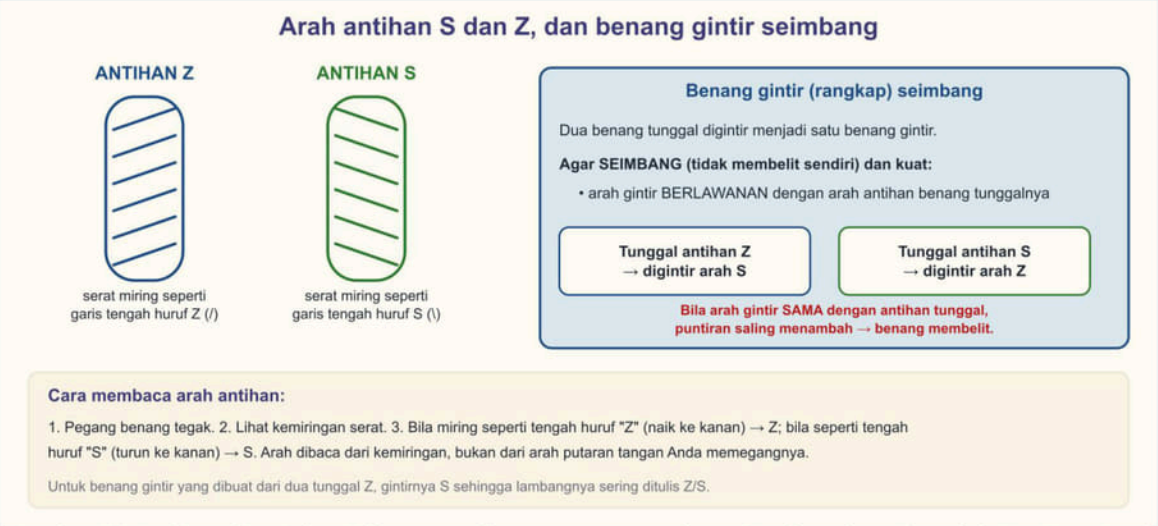
Benang jahit adalah benang yang dipakai menyambung potongan kain. Ia memerlukan kekuatan, kerataan, dan kelicinan tinggi karena harus melewati lubang jarum ribuan kali dan menahan gesekan. Karena itu benang jahit umumnya berupa **benang gintir** (dua atau tiga helai), sering diberi lapisan penghalus agar licin. Untuk jahitan yang menahan beban berat (misalnya tas kanvas), dipilih benang gintir yang **kuat**. **Benang tunggal** kurang cocok sebab

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

lebih mudah terurai dan putus.

6. Antihan dan arahnya

Antihan adalah puntiran pada benang. Antihan membuat serat stapel saling mengunci dan membuat benang gintir menyatu. Antihan memiliki dua arah, yang diberi nama menurut huruf **S** dan **Z** (Gambar 5.3).



Gambar 5.3 Arah antihan S dan Z dan syarat benang gintir seimbang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Cara membacanya: pegang benang **tegak**, lalu lihat **kemiringan serat atau untaian**. Bila kemiringannya seperti **garis tengah huruf Z** (naik ke kanan, tampak seperti "/"), arahnya **antihan Z**. Bila seperti **garis tengah huruf S** (turun ke kanan, tampak seperti ""), arahnya **antihan S**. Arah dibaca dari **kemiringan serat yang terlihat**, bukan dari arah putaran tanganmu saat memegang benang. Memutar benang tidak mengubah kemiringan serat.

Kesalahan umum adalah membaca terbalik. Hafalkan cara melihatnya: hanya **garis tengah** huruf yang dibandingkan. Garis tengah Z bergerak dari kiri bawah ke kanan atas; garis tengah S bergerak dari kiri atas ke kanan bawah.

7. Benang gintir seimbang

Ketika dua benang tunggal digintir, kita menambah puntiran baru. Bila arah gintir **sama** dengan arah antihan benang tunggalnya, kedua puntiran **saling menambah**; benang menjadi terlalu tegang dan **membelit sendiri** begitu dilepaskan. Bila arah gintir **berlawanan** dengan antihan tunggalnya, puntiran gintir sebagian **mengurai** antihan tunggal sehingga tegangan **saling meniadakan**. Benang gintir yang dihasilkan **seimbang**: lurus, rata, dan kuat.

Aturan yang harus diingat: **arah gintir berlawanan dengan arah antihan benang tunggal**.

- Benang tunggal berantihan **Z** → digintir arah **S** (lambangnya sering ditulis Z/S).
- Benang tunggal berantihan **S** → digintir arah **Z** (lambangnya S/Z).

Syarat lain: kedua benang tunggal yang digintir harus berantihan **sama arahnya**. Satu helai Z dan satu helai S tidak menghasilkan benang gintir seimbang, sebab satu benang

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

menguraikan antihan lawannya.

8. Memilih benang menurut kebutuhan

Gambar 5.4 mengumpulkan pasangan kebutuhan dan benang yang cocok.

Memilih jenis benang menurut kebutuhan

Kebutuhan	Benang yang cocok	Alasan
Kain kaos lembut dan berbulu halus	stapel, antihan rendah	ujung serat menonjol, lembut dan hangat; antihan rendah membuat lembut
Kain parasut payung, licin dan rapat	filamen (multifilamen)	licin dan kuat; permukaan rata sehingga rapat dan licin
Benang jahit tas kanvas yang menahan beban	gintir (rangkap) kuat	beberapa tunggal digintir menjadi lebih kuat dan seimbang; tahan gesek jarum dan beban
Kain hias bertekstur tebal-tipis	benang hias (slub)	ketebalan tidak beraturan disengaja untuk efek tampilan
Kaos olahraga bervolume dan cepat kering	multifilamen tekstur	filamen sintetis diberi gelombang: bervolume tetapi cepat kering

Dua ciri kunci: stapel = berbulu, hangat, antihan tinggi diperlukan; filamen = licin, antihan sedikit atau tanpa.

Gambar 5.4 Memilih jenis benang menurut kebutuhan kain atau jahitan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- Kain kaus yang lembut dan berbulu halus → **stapel**, antihan rendah (lembut).
- Kain parasut yang licin dan rapat → **filamen (multifilamen)**.
- Benang jahit untuk beban berat → **gintir (rangkap)** yang kuat.
- Kain hias bertekstur → **benang hias** (misalnya slub).
- Kaos olahraga yang bervolume dan cepat kering → **multifilamen tekstur**.

Untuk menentukan pilihan, ajukan dua pertanyaan: (1) **Apa yang dituntut dari kain atau jahitan: lembut berbulu, licin rapat, atau kuat menahan beban?** (2) **Benang jenis apa yang memiliki ciri itu?** Jawaban pertanyaan kedua datang dari hafalan pasangan ciri di atas.

9. Sejarah singkat yang membantu mengingat

Pemintalan semula dikerjakan dengan tangan, dan serat stapel (kapas dan wol) menjadi bahan utama selama berabad-abad. Penemuan serat buatan membuka kemungkinan benang filamen yang dibuat sesuai kebutuhan. Rayon viskosa (paten 1892, produksi 1905) adalah filamen buatan pertama yang meluas, disusul nilon (1930-an) dan poliester (paten 1941). Dari sinilah benang filamen sintetis dan benang tekstur berkembang. Karena itu, dalam kain modern, kita menemukan stapel, filamen, dan campuran keduanya, tergantung kebutuhan pemakai.

10. Ringkasan yang harus kamu ingat

- **Stapel**: serat pendek dipintal, berbulu, hangat, perlu antihan cukup. **Filamen**: serat

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

panjang kontinu, licin, kuat, antihan sedikit.

- **Monofilamen** (satu filamen), **multifilamen** (banyak filamen), **tekstur** (filamen bergelombang, bervolume).
- **Tunggal** (satu benang), **gintir** (2 atau lebih tunggal digintir), **kabel** (gintir digintir lagi).
- **Benang hias** (slub, bouclé, flame): ketebalan tidak rata **sengaja**, bukan cacat.
- **Antihan S/Z** dibaca dari **kemiringan serat** pada benang tegak: "/" = Z, "" = S.
- **Gintir seimbang**: arah gintir **berlawanan** dengan antihan tunggalnya; tunggal Z → gintir S.

Gambar 5.5 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menentukan arah gintir

Soal. Dua benang tunggal diperiksa di bawah kaca pembesar. Benang tunggal pada gulungan P menunjukkan serat yang miring naik ke kanan (seperti "/"). Pabrik hendak menggintir dua helai benang P menjadi benang gintir seimbang. (a) Tentukan arah antihan benang P. (b) Tentukan arah gintir yang harus dipakai. (c) Tulis lambang arah antihan/gintir.

Langkah.

1. Serat miring naik ke kanan seperti garis tengah huruf Z → antihan **Z**.
2. Gintir seimbang memakai arah gintir yang **berlawanan** dengan antihan tunggal → gintir **S**.
3. Lambang: tunggal Z digintir S, ditulis **Z/S**.
4. Syarat: kedua helai harus berantihan sama (keduanya Z).

Jawaban: (a) antihan Z; (b) gintir S; (c) Z/S.

Contoh 2 — Memilih benang untuk tiga keperluan

Soal. Sebuah konveksi di Solo (2027) memerlukan benang untuk tiga keperluan: (1) kain kaus yang lembut dan berbulu halus; (2) kain jas hujan yang licin dan rapat; (3) benang jahit untuk menjahit tas kanvas bermuatan berat. Pilih jenis benang yang paling tepat untuk tiap keperluan dan berikan alasannya.

Langkah.

1. Keperluan (1) menuntut permukaan berbulu dan lembut → **benang stapel** (ujung serat pendek menonjol), dengan antihan rendah agar lembut.
2. Keperluan (2) menuntut permukaan licin dan rapat → **benang filamen (multifilamen)**, sebab serat panjang tidak menonjol dan permukaan rata.
3. Keperluan (3) menuntut kekuatan menahan beban dan ketahanan gesek → **benang gintir** beberapa helai (bukan benang tunggal), sebab gintiran menambah kekuatan dan kerataan.

Jawaban: (1) stapel; (2) filamen; (3) gintir. Jebakan: menganggap filamen memerlukan antihan tinggi (yang benar, antihan tinggi diperlukan stapel).

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

Contoh 3 — Menghitung isi benang kabel dan mengenali benang hias

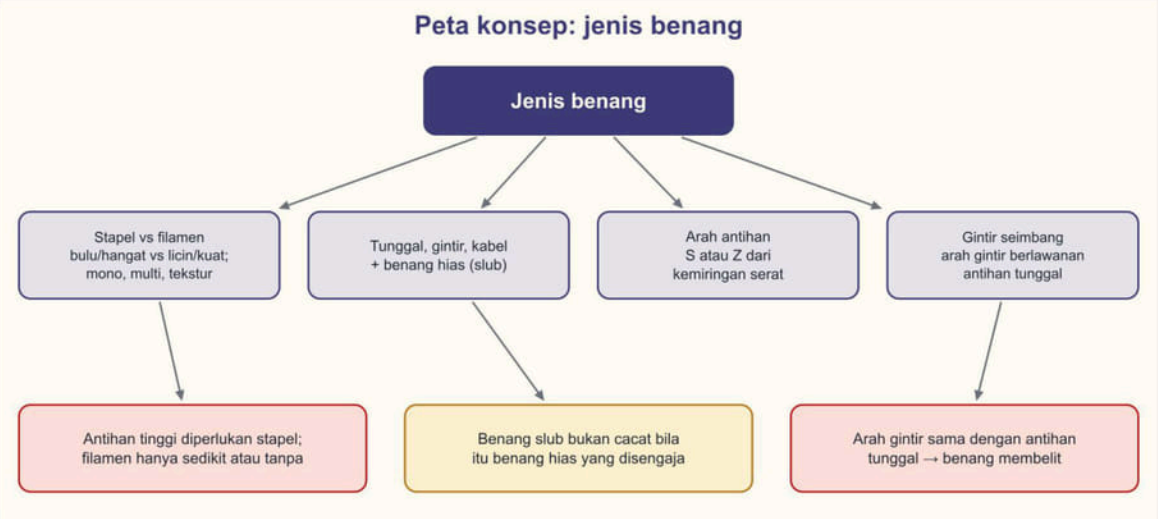
Soal. Sebuah tali dibuat dari benang kabel. Benang kabel itu dibuat dengan menggintir 3 benang gintir, dan tiap benang gintir berisi 2 benang tunggal. (a) Berapa benang tunggal di dalam satu benang kabel? (b) Seorang petugas melihat benang pada kain pelapis yang ketebalannya naik-turun teratur secara berkala, dan menyebutnya "benang cacat". Apakah penilaiannya tepat bila kain itu memang dirancang bertekstur?

Langkah.

1. (a) Tiap benang gintir berisi 2 tunggal; ada 3 benang gintir → 3 × 2 = **6** benang tunggal.
2. (b) Kain dirancang bertekstur dan tebal-tipisnya tampak berulang, yaitu ciri **benang slub**, salah satu **benang hias**. Ketebalan tidak rata pada benang hias dibuat **sengaja**.
3. Karena disengaja, itu **bukan cacat**; penilaian "benang cacat" **tidak tepat** untuk kain ini. Bila kain dimaksudkan polos dan rata, barulah bagian tebal-tipis dianggap cacat mutu.

Jawaban: (a) 6 benang tunggal; (b) tidak tepat, itu benang hias slub yang disengaja.

❖ PETA KONSEP



Gambar 5.5 Peta konsep jenis benang. 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 jenis benang:

1. **Tentukan yang ditanyakan**: jenis benang (stapel, filamen, gintir), arah antihan, atau arah gintir.
2. **Cari kata kunci kebutuhan**: berbulu/lembut → stapel; licin/rapat → filamen; kuat menahan beban → gintir.
3. **Baca arah antihan dari kemiringan serat** pada benang tegak: "/" = Z, "" = S.
4. **Untuk gintir seimbang**, ambil arah **berlawanan** dengan antihan tunggal.
5. **Periksa jebakan** sebelum memilih.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Memilih benang yang antihannya sama dengan arah gintir.** Arah gintir harus berlawanan, bukan sama.
- **Membaca arah antihan terbalik** ("/" dikira S).
- **Menganggap filamen memerlukan antihan tinggi.** Antihan tinggi diperlukan benang stapel.
- **Menganggap benang tunggal paling kuat** untuk jahitan beban berat.
- **Mencampur satu helai Z dan satu helai S** dalam satu benang gintir.
- **Menganggap benang slub pasti cacat**, padahal itu benang hias yang sengaja dibuat tebal-tipis.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menampilkan dua benang tunggal tanpa label arah antihan yang difoto di bawah kaca pembesar. Baca dahulu arah antihan masing-masing dari kemiringan seratnya, baru tentukan benang yang cocok untuk gintir S yang seimbang. Gunakan Gambar 5.3.

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

►. Pabrik benang jahit (2027) akan membuat benang gintir 2 helai dengan arah gintir S. Agar benang gintir seimbang (tidak membelit sendiri) dan kuat, arah gintir harus berlawanan dengan arah antihan benang tunggalnya. Di gudang ada dua jenis benang tunggal tanpa label arah antihan; petugas memotret keduanya di bawah kaca pembesar seperti gambar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Benang tunggal yang harus dipakai adalah ....



A. Benang Q, yang berantihan S
B. Benang P, yang berantihan S
C. Benang Q, yang berantihan Z
D. Satu helai P dan satu helai Q
E. Benang P, yang berantihan Z

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Arah antihan dibaca dari kemiringan serat pada benang yang tegak: miring seperti garis tengah huruf Z (/) disebut antihan Z, seperti garis tengah huruf S (\ ) disebut antihan S. Benang gintir seimbang memakai arah gintir yang berlawanan dengan antihan benang tunggalnya.

Langkah:
1. P: serat miring "/" → antihan Z.
2. Q: serat miring "\" → antihan S.
3. Gintir S memerlukan benang tunggal Z → benang P.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: arah antihan Q memang S, tetapi sama dengan arah gintir sehingga benang tidak seimbang dan membelit.
• **B.** ✗ Arah antihan P salah dibaca; kemiringan "/" adalah Z.
• **C.** ✗ Arah antihan Q salah dibaca; kemiringan "\" adalah S.
• **D.** ✗ Dua helai berantihan berbeda menghasilkan gintiran yang tidak seimbang.
• **E.** ✓ P berantihan Z, berlawanan dengan arah gintir S.

Jawaban: E.

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

✎ LATIHAN

Kerjakan soal berikut. Cocokkan kebutuhan dengan jenis benang, dan periksa tiap pernyataan satu per satu.

1. Konveksi (2027) memilih benang untuk tiga keperluan: (1) kain kaus yang lembut dan berbulu halus; (2) kain parasut payung yang licin dan rapat; (3) benang jahit untuk menjahit tas kanvas yang menerima beban 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. Untuk keperluan (1) dipakai benang stapel yang dipintal dari serat pendek.
☐ B. Untuk keperluan (2) dipakai benang filamen karena permukaannya licin dan rata.
☐ C. Untuk keperluan (3) dipakai benang tunggal tanpa gintiran agar lebih lentur.
☐ D. Benang filamen pada keperluan (2) memerlukan antihan tinggi agar seratnya tidak lepas.
☐ E. Untuk keperluan (3) dipakai benang gintir beberapa helai agar kuat dan rata.

Kunci singkat: 1. A, B, E

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa benang stapel perlu antihan, sedangkan benang filamen tidak?
- Bila benang tunggal berantihan Z akan digintir, arah gintir apa yang dipilih, dan mengapa?
- **Yang harus kuingat:** stapel berbulu dan hangat, filamen licin dan kuat; tunggal, gintir, kabel; benang hias sengaja tidak rata; "/" = Z, "" = S; arah gintir berlawanan dengan antihan tunggal.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-5.1

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

Sub bab 5.2 · Nomor benang: tex, denier, Ne, dan Nm

SMKTT-5.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menghitung nomor benang dan membandingkannya dengan spesifikasi**. Pada soal, kamu akan diberi hasil penggulungan dan penimbangan untaian benang (panjang dan berat), lalu diminta **menghitung nomor benang** dalam sistem tex, denier, Ne, atau Nm, **membandingkan hasilnya dengan nomor pesanan beserta toleransinya**, dan **memutuskan menerima atau menolak** kiriman benang.

Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah, hampir selalu dengan hitungan. Kunci menjawabnya ada tiga: **pilih rumus sesuai sistem yang diminta**, **hitung dari berat total dan panjang total**, dan **hitung batas toleransi dari persen spesifikasi**, bukan menganggap persen sebagai angka tex.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan sistem langsung (tex, denier) dan tidak langsung (Ne, Nm) serta arah kehalusannya;
- menghitung nomor benang dari panjang dan berat contoh;
- mengonversi nomor antarsistem;
- menghitung batas toleransi dan memutuskan menerima atau menolak benang.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Benang yang sama jenisnya dapat berukuran sangat berbeda: ada yang setipis rambut, ada yang setebal tali. Ukuran ini tidak dapat diukur dengan penggaris, sebab benang lunak dan tampang lintangnya tidak bulat sempurna. Karena itu ukuran benang dinyatakan dengan **nomor benang**, yaitu hubungan antara **panjang** dan **berat** benang. Dua benang yang panjangnya sama tetapi beratnya berbeda memiliki nomor berbeda: yang lebih berat per panjang adalah yang lebih kasar. Nomor benang ditulis dalam beberapa sistem yang berbeda menurut kebiasaan industri dan jenis seratnya. Tugasmu adalah memahami arti tiap sistem dan memakainya dengan benar.

1. Dua keluarga sistem penomoran

Ada dua keluarga sistem (Gambar 5.6).

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



Gambar 5.6 Sistem penomoran benang langsung (tex, denier) dan tidak langsung (Ne, Nm). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Sistem langsung menetapkan **panjang tetap** dan menyatakan **berat** pada panjang itu. Makin berat benang pada panjang tetap, makin besar nomornya, jadi **angka besar berarti benang kasar**.

- **tex** = berat (gram) tiap **1.000 meter**.
- **denier** (disingkat D) = berat (gram) tiap **9.000 meter**. Denier lazim dipakai untuk benang filamen, misalnya poliester dan nilon.
- **dtex** (desiteks) = berat (gram) tiap **10.000 meter**; nilainya 10 kali tex.

Sistem tidak langsung menetapkan **berat tetap** dan menyatakan **panjang** pada berat itu. Makin halus benang, makin panjang untuk berat yang sama, jadi **angka besar berarti benang halus**.

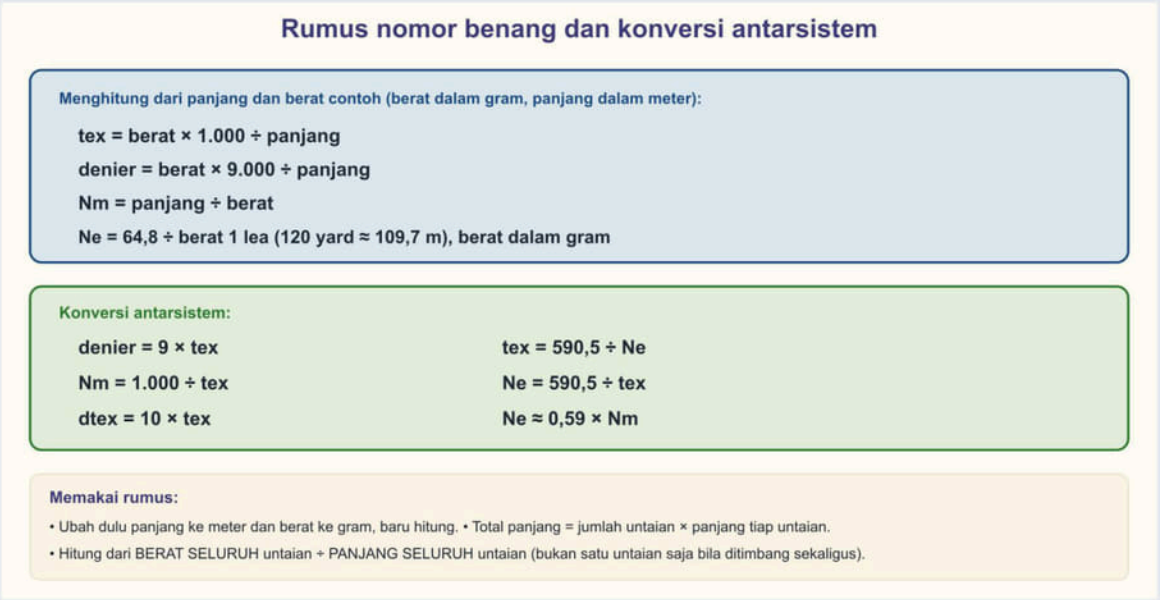
- **Nm** (nomor metrik) = **panjang (meter) tiap 1 gram** benang.
- **Ne** (nomor Inggris untuk kapas, juga disebut Ne atau NeC) = jumlah **hank** yang masing-masing panjangnya **840 yard** dalam **1 pon** benang.

Jebakan terbesar di sini adalah arah yang **berlawanan**. Pada tex dan denier, angka kecil berarti halus; pada Ne dan Nm, angka besar berarti halus. Benang 20 tex lebih halus dari 30 tex, tetapi benang Ne 40 lebih halus dari Ne 20. Karena itu, sebelum membandingkan kehalusan dua benang, pastikan keduanya dalam sistem yang sama.

2. Rumus menghitung nomor benang

Dari contoh benang, kita menimbang **berat** (gram) dan mengukur **panjang** (meter). Gambar 5.7 mengumpulkan rumus dan konversinya.

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



Gambar 5.7 Rumus nomor benang tex, denier, Nm, Ne dan konversi antarsistem. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

> tex = berat × 1.000 ÷ panjang denier = berat × 9.000 ÷ panjang Nm = panjang ÷ berat Ne = 64,8 ÷ berat 1 lea (gram), dengan 1 lea = 120 yard

Rumus tex dan denier berbentuk "berat per panjang", dikalikan panjang acuan (1.000 atau 9.000). Rumus Nm berbentuk "panjang per berat". Rumus Ne dari **lea** dipakai karena di laboratorium benang kapas lazim digulung sepanjang **120 yard (sekitar 109,7 m)** yang disebut satu **lea**; tujuh lea sama dengan satu hank 840 yard. Angka 64,8 diperoleh dari perubahan satuan pon dan grain ke gram.

Dari rumus itu muncul konversi antarsistem yang berguna:

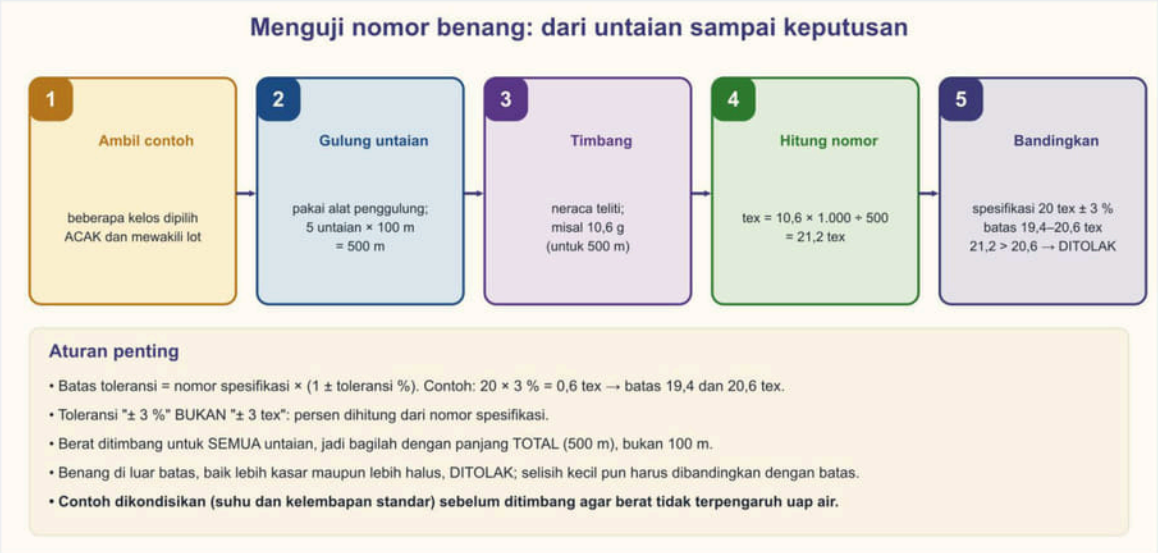
- **denier = 9 × tex** (karena 9.000 m adalah 9 kali 1.000 m);
- **dtex = 10 × tex**;
- **Nm = 1.000 ÷ tex**;
- **tex = 590,5 ÷ Ne**, atau **Ne = 590,5 ÷ tex**;
- **Ne ≈ 0,59 × Nm**.

Konversi ini membuat satu benang dapat dituliskan dengan beberapa angka. Misalnya benang Ne 30 setara dengan sekitar 19,7 tex, Nm 50,8, dan 177 denier (Gambar 5.9 menyajikan tabelnya).

3. Menguji nomor benang di laboratorium

Sebelum menerima kiriman benang, bagian mutu memeriksa apakah nomor benang sesuai pesanan. Langkahnya (Gambar 5.8):

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



Gambar 5.8 Alur menguji nomor benang dan membandingkannya dengan toleransi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Ambil contoh** dari beberapa kelos (gulungan benang) yang dipilih **acak**, supaya mewakili seluruh kiriman.
2. **Gulung untaian** dengan alat penggulung yang kelilingnya sudah diketahui, misalnya 5 untaian masing-masing 100 m (jadi panjang total 500 m).
3. **Timbang** untaian dengan neraca yang teliti, setelah contoh **dikondisikan** pada suhu dan kelembapan standar (sekitar 20 °C dan kelembapan 65 %), sebab serat menyerap uap air dan beratnya berubah.
4. **Hitung nomor** dengan rumus yang sesuai.
5. **Bandingkan** dengan spesifikasi dan toleransinya.

Dua kesalahan sering terjadi. Pertama, berat yang ditimbang adalah berat **seluruh** untaian, sehingga pembaginya harus panjang **total**, bukan panjang satu untaian. Kedua, hasil harus dibandingkan dengan **batas toleransi** (misalnya 19,4 sampai 20,6 tex), bukan hanya dengan nomor pesanan (20 tex): selisih yang tampak kecil dapat sudah di luar batas.

4. Toleransi

Tidak ada produksi yang menghasilkan nomor benang persis sama setiap kali. Karena itu pesanan menyatakan nomor beserta **toleransi**, misalnya **20 tex ± 3 %**. Toleransi persen dihitung **dari nomor pesanan**:

> selisih yang diizinkan = nomor pesanan × toleransi % batas bawah = nomor pesanan − selisih; batas atas = nomor pesanan + selisih

Untuk 20 tex ± 3 %: selisih = 20 × 3 % = **0,6 tex**, sehingga batasnya **19,4 dan 20,6 tex**. Benang di antara batas itu diterima; di luar batas, baik lebih kasar maupun lebih halus, ditolak (atau dikembalikan ke pemasok). Kesalahan umum adalah membaca "± 3 %" sebagai "± 3 tex" (sehingga rentang tampak 17 sampai 23 tex), atau membulatkan hasil hitung agar masuk batas.

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

Pada sistem tidak langsung (Ne, Nm), toleransi persen juga dihitung dari nomor pesanan. Misalnya Ne 30 ± 2 % berarti batas Ne 29,4 sampai 30,6. Karena arah kehalusannya berlawanan, Ne di atas batas atas berarti benang **lebih halus** dari pesanan, bukan lebih kasar.

5. Hubungan nomor benang dengan kain

Nomor benang menentukan sifat kain. Benang halus (tex kecil, Ne besar) menghasilkan kain yang **tipis, ringan, dan halus**. Benang kasar (tex besar, Ne kecil) menghasilkan kain yang **tebal, berat, dan kasar**. Dengan jumlah helai per sentimeter yang sama, kain dari benang kasar lebih berat daripada kain dari benang halus. Jadi bila hasil uji menunjukkan benang lebih halus dari pesanan, kain yang dihasilkan cenderung **lebih ringan** dari yang direncanakan, dan sebaliknya.

6. Tabel nomor yang setara

Gambar 5.9 memuat beberapa nomor yang setara.

Nomor-nomor yang setara (dibulatkan)

Ne	tex	Nm	denier	Kehalusan
10	59,1	16,9	531	sangat kasar
20	29,5	33,9	266	kasar
30	19,7	50,8	177	sedang
40	14,8	67,7	133	halus
60	9,8	101,6	89	sangat halus

makin halus

Membaca tabel:

- Ne dan Nm naik → benang makin halus; tex dan denier turun → benang makin halus (arah berlawanan).
- Ne 30 ≈ 19,7 tex ≈ Nm 50,8 ≈ 177 denier: satu benang yang sama dengan empat angka berbeda.
- Ne 40 bukan "dua kali" Ne 20 dalam berat: tex-nya setengah (14,8 : 29,5), jadi benang Ne 40 setengah beratnya per meter.

Gambar 5.9 Tabel nomor benang yang setara dalam sistem Ne, tex, Nm, dan denier. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perhatikan bahwa bila Ne naik dari 20 ke 40, tex turun dari 29,5 ke 14,8, yaitu menjadi **setengahnya**. Benang Ne 40 berarti setengah berat per meter dibanding Ne 20, sehingga lebih halus. Jangan menyimpulkan bahwa benang Ne 40 "dua kali lebih berat" hanya karena angkanya dua kali lebih besar.

6b. Membaca label benang gintir

Pada benang gintir (sub bab 5.1), nomor sering ditulis dengan **dua angka**, misalnya **Ne 30/2**. Angka pertama adalah nomor **benang tunggal** penyusunnya (Ne 30), angka kedua adalah **jumlah helai** yang digintir (2 helai). Nomor **benang gintir hasilnya** lebih kasar, sebab dua helai berarti berat per panjang menjadi dua kali. Dalam tex, benang tunggal Ne 30 adalah 19,7 tex, sehingga benang Ne 30/2 sekitar 2 × 19,7 = **39,4 tex**, atau setara Ne 15. Tex memang mudah dijumlahkan: **tex benang gintir ≈ jumlah tex tunggalnya**. Karena itu, bila soal menyebut benang gintir, tanyakan dulu apakah nomor yang diminta nomor tunggal atau nomor gintir hasil.

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

7. Ringkasan yang harus kamu ingat

- **Langsung** (tex, denier): berat per panjang tetap; angka besar = **kasar**. **Tidak langsung** (Ne, Nm): panjang per berat tetap; angka besar = **halus**.
- **tex = berat × 1.000 ÷ panjang; denier = berat × 9.000 ÷ panjang; Nm = panjang ÷ berat; Ne = 64,8 ÷ berat 1 lea.**
- **denier = 9 × tex; Nm = 1.000 ÷ tex; tex = 590,5 ÷ Ne.**
- Hitung dari **berat total ÷ panjang total**; contoh dikondisikan dahulu.
- **Toleransi persen dari nomor pesanan**; di luar batas → ditolak.

Gambar 5.10 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menghitung nomor dalam beberapa sistem

Soal. Sebuah contoh benang sepanjang 450 m ditimbang di laboratorium sekolah di Magelang (2027) dan beratnya 9,0 g. Hitung nomor benang dalam tex, denier, Nm, dan Ne.

Langkah.

1. tex = 9,0 × 1.000 ÷ 450 = 9.000 ÷ 450 = **20 tex**.
2. denier = 9 × 20 = **180 denier** (atau 9,0 × 9.000 ÷ 450 = 180).
3. Nm = 450 ÷ 9,0 = **50** (atau 1.000 ÷ 20 = 50).
4. Ne = 590,5 ÷ 20 = **29,5** (dibulatkan satu angka desimal).

Jawaban: 20 tex; 180 denier; Nm 50; Ne sekitar 29,5. Keempat angka menyatakan benang yang sama.

Contoh 2 — Membandingkan kehalusan dua benang

Soal. Benang A bernomor Ne 20 dan benang B bernomor Ne 40. Benang C berlabel 75 denier. (a) Benang mana yang lebih halus, A atau B? (b) Berapa tex benang A dan B? (c) Ubah benang C ke tex, lalu bandingkan dengan B.

Langkah.

1. (a) Ne adalah sistem tidak langsung: angka besar berarti halus. Ne 40 > Ne 20, jadi **B lebih halus**.
2. (b) tex A = 590,5 ÷ 20 = **29,5 tex**; tex B = 590,5 ÷ 40 = **14,8 tex**. B memang sekitar setengah A.
3. (c) tex C = 75 ÷ 9 = **8,3 tex**. Karena tex kecil berarti halus, C (8,3 tex) **lebih halus** daripada B (14,8 tex).

Jawaban: (a) B; (b) 29,5 tex dan 14,8 tex; (c) C = 8,3 tex, lebih halus daripada B. Jebakan: membandingkan angka mentah 75 denier dengan Ne 40 tanpa menyamakan sistem.

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

Contoh 3 — Menerima atau menolak berdasarkan toleransi

Soal. Pabrik kaus di Majalaya (2027) memesan benang 25 tex ± 5 %. Petugas mutu menggulung 20 untaian masing-masing 100 m dari kelos yang dipilih acak, lalu menimbang seluruhnya. (a) Bila beratnya 52,0 g, apakah kiriman diterima? (b) Bila beratnya 54,0 g?

Langkah.

1. Panjang total = 20 × 100 = 2.000 m.
2. Selisih diizinkan = 25 × 5 % = 1,25 tex → batas **23,75 sampai 26,25 tex**.
3. (a) tex = 52,0 × 1.000 ÷ 2.000 = **26,0 tex**. Nilai ini di dalam batas (23,75 ≤ 26,0 ≤ 26,25) → **diterima**.
4. (b) tex = 54,0 × 1.000 ÷ 2.000 = **27,0 tex** > 26,25 → **ditolak** (lebih kasar dari batas atas).

Jawaban: (a) diterima (26,0 tex); (b) ditolak (27,0 tex). Jebakan: membaca "± 5 %" sebagai "± 5 tex" akan membuat 27,0 tex tampak diterima (batas 30).

Contoh 4 — Nomor Ne dari penimbangan satu lea

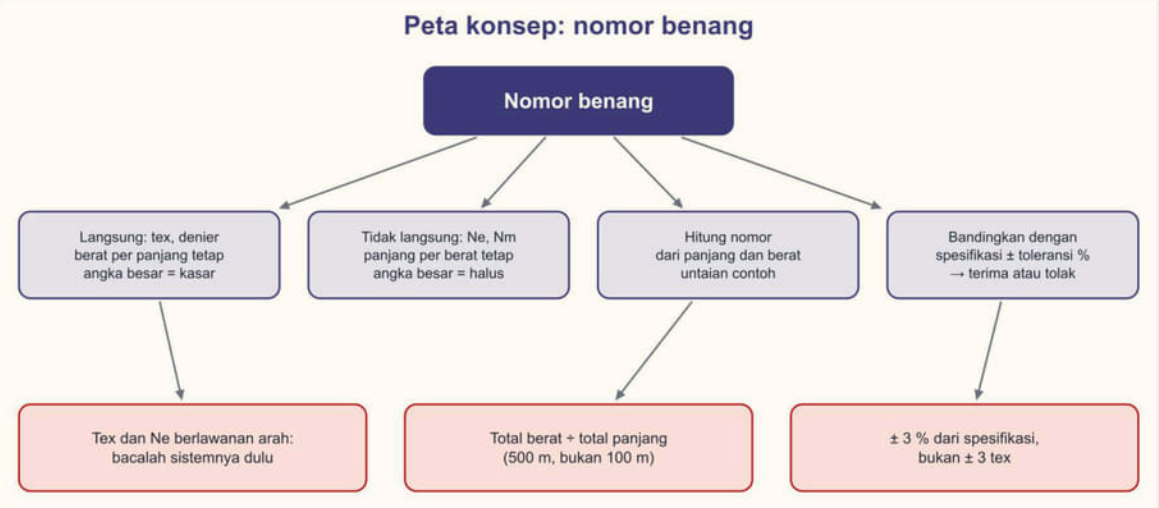
Soal. Benang kapas digulung 120 yard (1 lea) dan ditimbang 2,16 g. Hitung Ne dan tex-nya, lalu tentukan apakah benang ini memenuhi pesanan Ne 30 ± 2 %.

Langkah.

1. Ne = 64,8 ÷ 2,16 = **30**.
2. tex = 590,5 ÷ 30 = **19,7 tex** (dibulatkan).
3. Batas pesanan: 30 × 2 % = 0,6 → Ne **29,4 sampai 30,6**. Ne 30 berada di dalam batas → **memenuhi**.

Jawaban: Ne 30 (sekitar 19,7 tex); memenuhi pesanan.

❖ PETA KONSEP



Gambar 5.10 Peta konsep nomor benang. 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 nomor benang:

1. **Tentukan sistem** yang diminta atau yang dipakai dalam spesifikasi (tex, denier, Ne, atau Nm).
2. **Hitung panjang total dan berat total** (jumlah untaian × panjang tiap untaian; bila ditimbang sekaligus).
3. **Pilih rumus yang sesuai** lalu hitung; ubah satuan lebih dahulu bila perlu.
4. **Hitung batas toleransi** dari persen terhadap nomor pesanan.
5. **Bandingkan dan putuskan**, lalu cek arah kehalusannya.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Membaca persen sebagai tex** ("± 3 %" dianggap ± 3 tex).
- **Memakai panjang satu untaian** padahal berat yang ditimbang adalah berat semua untaian.
- **Lupa mengalikan 1.000 (tex) atau 9.000 (denier).**
- **Membalik arah:** menganggap Ne besar berarti kasar, atau tex besar berarti halus.
- **Memakai rumus tex untuk denier** (atau sebaliknya).
- **Membulatkan hasil agar masuk batas.**
- **Membandingkan dua nomor dalam sistem yang berbeda** tanpa konversi.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memuat pesanan benang bernomor tex dengan toleransi persen dan hasil penimbangan beberapa untaian sekaligus. Hitung panjang total, tex hasil uji, lalu batas toleransi, baru nilai keputusan. Gunakan Gambar 5.7 dan 5.8.

►. Sebuah perusahaan rajut (2027) memesan benang dengan nomor 20 tex ± 3%. Petugas QC menggulung 5 untaian, masing-masing sepanjang 100 m, dari kelos yang dipilih acak, lalu menimbang kelima untaian sekaligus. Hasil timbangan 10,6 g. Petugas QC harus memutuskan apakah kiriman itu diterima.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Ditolak; nomornya 21,2 tex, lebih kasar dari batas atas 20,6 tex
B. Diterima; nomornya 21,2 tex, masih di bawah batas atas 23 tex
C. Ditolak; nomornya 106 tex, jauh lebih kasar dari nomor pesanan
D. Diterima; selisihnya hanya 1,2 tex dari nomor pesanan 20 tex
E. Ditolak; nomornya 10,6 tex, lebih halus dari batas bawah 19,4 tex

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

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Tex = berat (g) × 1.000 ÷ panjang (m). Toleransi ± 3% dari 20 tex = ± 0,6 tex, sehingga rentang yang diterima 19,4–20,6 tex.

Langkah:

1. Panjang total = 5 × 100 = 500 m.
2. Tex = 10,6 × 1.000 ÷ 500 = 21,2 tex.
3. Batas atas = 20 + 3% × 20 = 20,6 tex → 21,2 tex di luar toleransi (lebih kasar).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ 21,2 tex melebihi batas atas 20,6 tex.
- **B.** ✗ Jebakan: toleransi 3% dibaca sebagai 3 tex.
- **C.** ✗ Jebakan: hanya memakai panjang satu untaian (10,6 g per 100 m).
- **D.** ✗ Jebakan: selisih 1,2 tex adalah 6% dari 20 tex, dua kali toleransi.
- **E.** ✗ Lupa mengubah ke panjang 1.000 m; 10,6 g adalah berat 500 m.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan dua soal berikut. Soal pertama memakai sistem Ne dan lea; soal kedua memakai denier. Perhatikan arah kehalusan tiap sistem.

1. Pabrik tenun (2027) memesan benang kapas Ne 30 dengan toleransi ± 2%. Petugas QC menggulung untaian 120 yard (1 lea) dari 4 kelos, lalu menimbangnya: 1,98 g; 2,02 g; 1,96 g; dan 2,04 g. Rumus yang dipakai: Ne = 64,8 ÷ berat 1 lea (gram).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Diterima; nomornya Ne 32,4 dan benang yang lebih halus juga lebih kuat
B. Ditolak; nomornya Ne 32,4 sehingga benang lebih kasar daripada pesanan
C. Diterima; nomornya menjadi Ne 30 bila dibulatkan ke nomor standar terdekat
D. Ditolak; nomornya Ne 32,4 sehingga benang lebih halus dari batas atas Ne 30,6
E. Ditolak; nomornya Ne 32,4 sehingga benang lebih halus dan kain menjadi lebih berat

2. Pemasok mengirim benang filamen poliester berlabel 75 denier (2027). Petugas QC menggulung 450 m benang dari satu kelos, lalu menimbangnya; beratnya 3,75 g. Rumus: denier = berat (g) × 9.000 ÷ panjang (m).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan hasil uji yang paling tepat adalah ....

A. Tidak sesuai label; nomornya 8,3 denier
B. Sesuai label; nomornya 75 denier
C. Tidak sesuai label; nomornya 120 denier
D. Tidak sesuai label; nomornya 750 denier
E. Tidak sesuai label; nomornya 33,8 denier

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

Kunci singkat: 1. D 2. B

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa tex dan Ne berlawanan arah, dan menghitung tex dari Ne 40?
- Bila 4 untaian masing-masing 50 m beratnya 4,2 g, berapa tex-nya, dan apakah memenuhi 20 tex ± 3 %?
- **Yang harus kuingat:** langsung (tex, denier) angka besar = kasar; tidak langsung (Ne, Nm) angka besar = halus; tex = berat × 1.000 ÷ panjang; denier = 9 × tex; tex = 590,5 ÷ Ne; toleransi persen dari nomor pesanan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-5.2

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

Sub bab 5.3 · Antihan benang: arah, jumlah, dan faktor antihan

SMKTT-5.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menganalisis antihan benang dan pengaruhnya terhadap sifat benang**. Pada soal, kamu akan diberi hasil uji antihan (jumlah putaran pada panjang jepit tertentu) beserta nomor benang, lalu diminta **menghitung antihan per satuan panjang (TPI atau TPM)**, **menghitung faktor antihan (TM)**, **membandingkannya dengan spesifikasi**, atau **menilai pengaruh antihan** pada kekerasan dan kekuatan benang.

Bentuknya pilihan ganda kompleks, pilihan ganda, atau Benar/Salah, sering dengan tabel hasil uji beberapa contoh. Kunci menjawabnya ada tiga: **hitung antihan per satuan panjang dari putaran dan panjang jepit**, **pakai akar Ne (bukan Ne) pada faktor antihan**, dan **ingat bahwa antihan tinggi membuat benang keras, bukan lembut**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan fungsi antihan dan pengaruh tingkat antihan terhadap sifat benang;
- menjelaskan cara mengukur antihan dengan alat penguji antihan;
- menghitung TPI, TPM, dan faktor antihan TM;
- memilih tingkat antihan menurut kebutuhan dan menilai hasil uji terhadap spesifikasi.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Pada sub bab 5.1 kamu sudah mengenal arah antihan, yaitu S dan Z. Sekarang kita membahas **jumlah antihan**: berapa kali benang terpuntir pada panjang tertentu. Jumlah antihan menentukan apakah benang lembut atau keras, kuat atau lemah, rapi atau kusut. Karena itu antihan harus diatur dengan sengaja dan diuji.

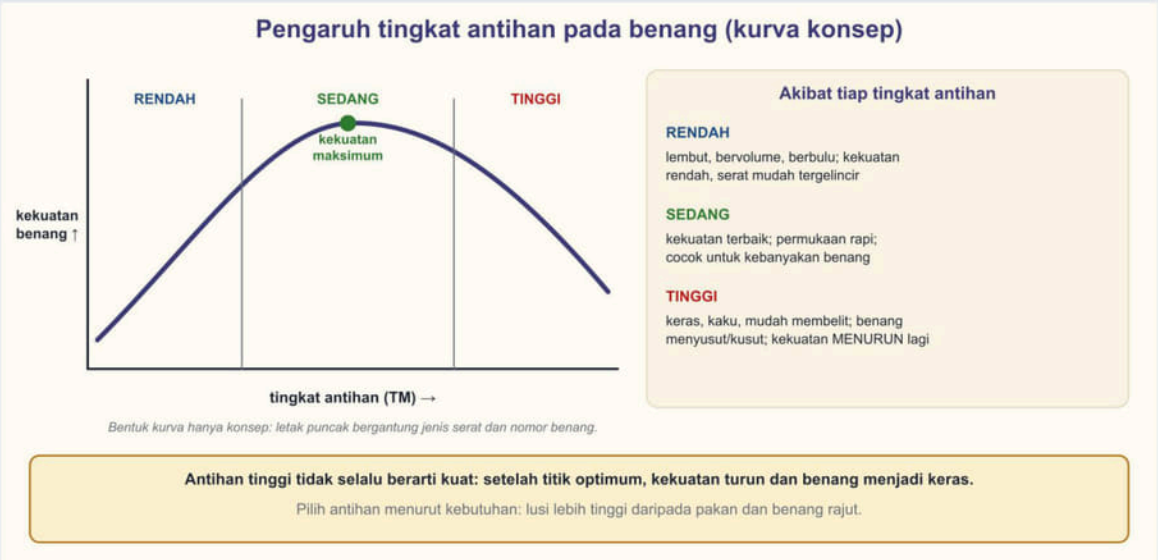
1. Fungsi antihan

Serat stapel yang hanya dijajarkan tidak membentuk benang; ia akan terurai begitu ditarik. Antihan memuntir serat-serat itu sehingga **saling menekan dan mengunci**, dan gesekan antarserat itulah yang memberi **kekuatan** pada benang. Pada benang gintir, antihan juga menyatukan dua helai atau lebih. Pada benang filamen, antihan memegang filamen agar tidak berserakan, tetapi karena filamen sudah panjang, jumlah antihannya jauh lebih sedikit dibanding benang stapel.

2. Pengaruh tingkat antihan

Pengaruh antihan terhadap kekuatan tidak lurus. Gambar 5.11 memperlihatkan polanya sebagai kurva konsep.

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



Gambar 5.11 Pengaruh tingkat antihan terhadap sifat dan kekuatan benang (kurva konsep). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

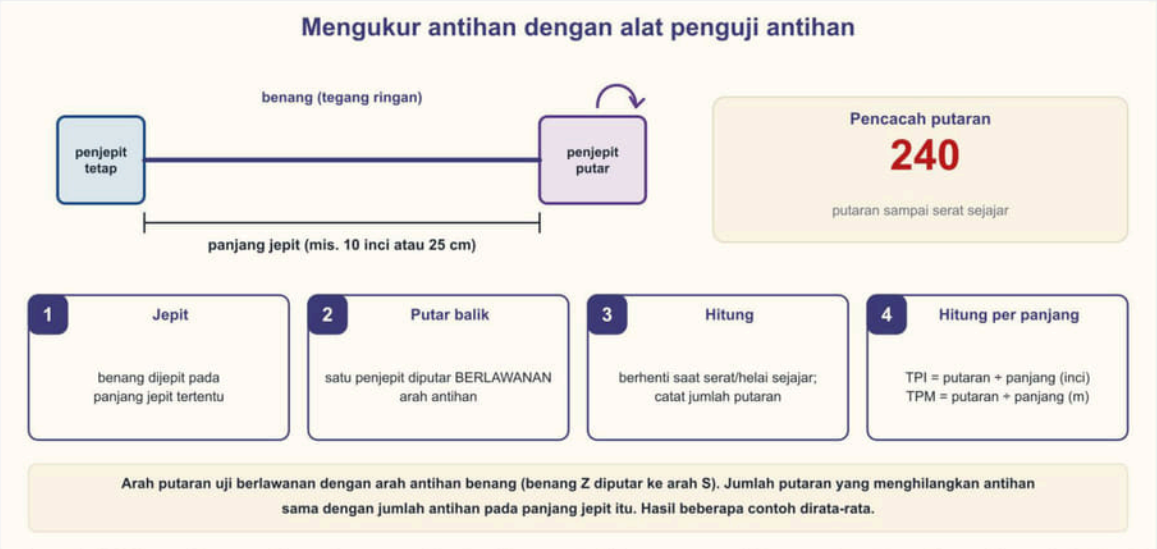
- **Antihan rendah**: benang **lembut, bervolume, dan berbulu**, tetapi **kekuatan rendah** karena serat mudah tergelincir.
- **Antihan sedang**: kekuatan **mencapai maksimum**, permukaan rapi, cocok bagi kebanyakan benang.
- **Antihan tinggi**: benang menjadi **keras dan kaku**, mudah **membelit sendiri**, dan **kekuatannya turun lagi** karena serat terlalu miring terhadap sumbu benang sehingga tidak lagi menahan beban tarik secara efektif.

Pelajaran terpentingnya: **antihan tinggi tidak selalu berarti kuat**. Setelah titik optimum, menaikkan antihan justru melemahkan benang dan membuatnya keras. Letak titik optimum itu bergantung pada jenis serat dan nomor benang, sehingga Gambar 5.11 hanyalah gambaran konsep, bukan data.

3. Mengukur antihan

Antihan diukur dengan **alat penguji antihan** (Gambar 5.12).

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



Gambar 5.12 Mengukur antihan: benang dijepit, diputar balik, putaran dihitung. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Jepit** benang di antara dua penjepit yang jaraknya sudah ditetapkan (**panjang jepit**), misalnya 10 inci atau 25 cm, dengan tegangan ringan.
2. **Putar** satu penjepit **berlawanan arah antihan** benang (benang berantihan Z diputar ke arah S) sehingga antihan terurai.
3. **Berhenti** ketika serat (atau helai) sudah **sejajar**, lalu **catat jumlah putaran** pada pencacah.
4. **Hitung** antihan per satuan panjang.

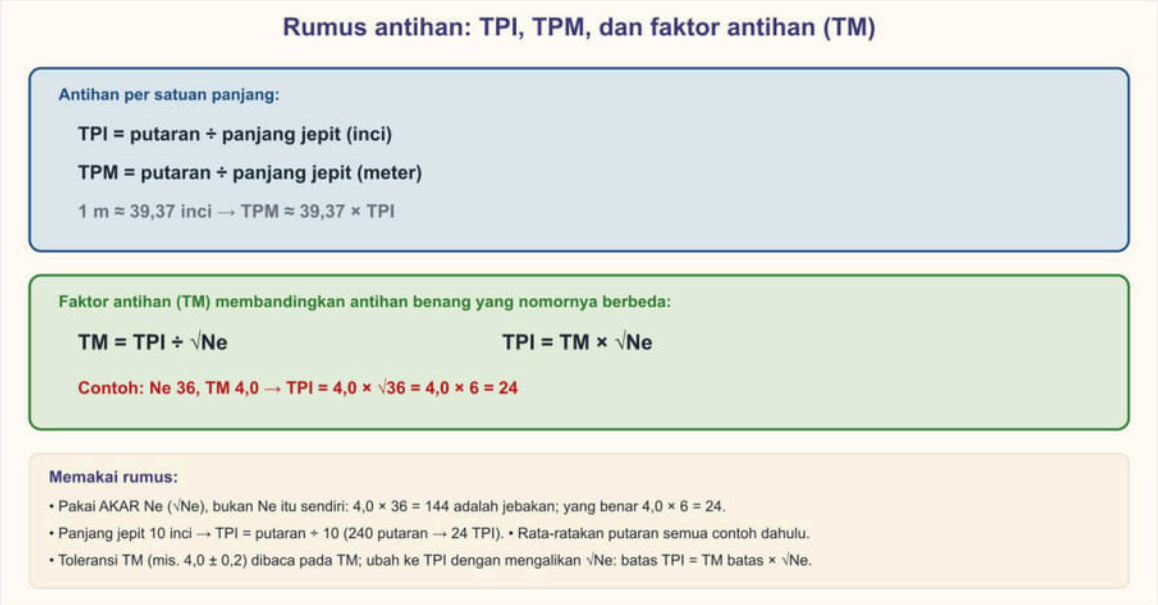
Jumlah putaran yang menghilangkan antihan sama dengan jumlah antihan yang ada pada panjang jepit itu. Karena benang tidak sepenuhnya seragam, pengujian dilakukan pada **beberapa contoh** (misalnya lima), lalu hasilnya **dirata-rata**.

4. Menghitung antihan per satuan panjang

Dua satuan dipakai (Gambar 5.13).

Educational Institutions

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



Gambar 5.13 Rumus TPI, TPM, dan faktor antihan TM serta contoh hitungan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

> TPI (*turns per inch*) = putaran ÷ panjang jepit (inci) TPM (*turns per meter*) = putaran ÷ panjang jepit (meter)

Karena 1 meter sekitar 39,37 inci, **TPM ≈ 39,37 × TPI**. Misalnya 24 TPI sama dengan sekitar 945 TPM. Contoh: bila 240 putaran dicatat pada panjang jepit 10 inci, maka TPI = 240 ÷ 10 = 24.

5. Faktor antihan (TM)

Benang halus memerlukan lebih banyak antihan per inci daripada benang kasar agar sama kuatnya. Akibatnya, kita tidak dapat membandingkan antihan dua benang yang nomornya berbeda hanya dari TPI. Untuk itu dipakai **faktor antihan** atau **twist multiplier (TM)**, yang menyesuaikan TPI dengan nomor benang:

> TM = TPI ÷ √Ne TPI = TM × √Ne

Perhatikan bahwa yang dipakai adalah **akar Ne** (√Ne), bukan Ne itu sendiri. Misalnya benang Ne 36 dengan TM 4,0 memerlukan TPI = 4,0 × √36 = 4,0 × 6 = **24**. Jebakannya: mengalikan 4,0 × 36 = 144, yang jelas tidak masuk akal untuk antihan benang halus.

Dengan TM, benang Ne 36 dan benang Ne 16 dapat dibandingkan: keduanya "berantihan setara" bila TM-nya sama, walaupun TPI-nya berbeda (Ne 16 → √16 = 4, sehingga TPI = 4,0 × 4 = 16).

6. Spesifikasi dan toleransi antihan

Seperti nomor benang, antihan dipesan dengan nilai dan toleransi, misalnya **TM 4,0 ± 0,2**. Batas TM-nya 3,8 sampai 4,2. Untuk Ne 36, batas TPI diperoleh dengan mengalikan batas TM dengan √Ne: 3,8 × 6 = 22,8 dan 4,2 × 6 = 25,2 TPI. Sebuah contoh dengan 245 putaran per 10 inci (24,5 TPI) memiliki TM = 24,5 ÷ 6 = 4,08, sehingga masih di dalam batas.

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

Perhatikan juga **bagaimana spesifikasi menyatakan syaratnya**: apakah **rata-rata** kelima contoh yang harus berada di dalam batas, atau **setiap** contoh. Soal yang cermat selalu menyebutkannya, dan keputusan menerima atau menolak dapat berbeda menurut cara membacanya.

7. Memilih tingkat antihan menurut kebutuhan

Tingkat antihan ditetapkan menurut kegunaan benang (Gambar 5.14).

Memilih tingkat antihan menurut kebutuhan

Kebutuhan	Antihan (TM)	Alasan
Benang lusi (tegang, bergesek di mesin tenun)	TINGGI	perlu kuat dan tahan gesek; contoh soal: TM 4,0
Benang pakan	lebih rendah	tidak setegang lusi; antihan rendah memberi pegangan lebih lembut dan tebal
Kaos/rajut yang lembut dan nyaman	RENDAH	antihan rendah memberi benang lembut dan bervolume; kain tidak kaku
Benang untuk kain krep (kerut)	SANGAT TINGGI	antihan sangat tinggi sengaja dibuat agar kain mengerut dan bertekstur
Benang filamen sutera/ poliester licin	sedikit atau tanpa	serat panjang kontinu tidak butuh antihan untuk saling mengunci

Naikkan TM → benang lebih keras dan kaku; turunkan TM → benang lebih lembut tetapi lebih lemah.

Gambar 5.14 Memilih tingkat antihan menurut kebutuhan lusi, pakan, rajut, krep, dan filamen. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Benang lusi** (benang memanjang pada kain tenun) menerima tarikan dan gesekan berulang pada mesin tenun, sehingga memerlukan antihan **lebih tinggi** agar kuat dan tahan gesek.
- **Benang pakan** tidak setegang lusi, sehingga antihannya **lebih rendah** dan terasa lebih lembut.
- **Benang untuk kaos atau rajut** yang lembut dipilih berantihan **rendah** agar kain tidak kaku.
- **Benang krep** sengaja diberi antihan **sangat tinggi** agar kain mengerut dan bertekstur.
- **Benang filamen** licin hanya memerlukan antihan **sedikit atau tanpa antihan**.

Aturan praktisnya: **menaikkan TM membuat benang lebih keras dan kaku; menurunkan TM membuat benang lebih lembut tetapi lebih lemah**. Karena itu bila benang yang sama akan dipakai untuk kain yang lebih lembut, TM diturunkan, bukan dinaikkan.

8. Antihan dan penampilan kain

Antihan memengaruhi tampilan kain, bukan hanya kekuatan benang. Benang berantihan rendah memberi kain yang lembut dan berbulu; benang berantihan tinggi memberi kain yang bertekstur, lebih kasar dipegang, dan bila antihannya tidak seimbang membuat kain **miring atau berpuntir** (spirality). Pada kain rajut, antihan yang terlalu tinggi dapat membuat jejeran rajutan miring. Itulah sebabnya pemasok benang menyertakan data antihan bersama data

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

nomor benang, dan bagian mutu memeriksanya pada setiap lot.

8b. Antihan pada benang gintir

Benang gintir memiliki **dua jenis antihan**: antihan **benang tunggal** penyusunnya dan antihan **gintiran** yang menyatukan helai-helai itu. Keduanya dapat diukur, dan lazim diuji **bertahap**: gintiran diurai lebih dahulu sampai helai-helainya lepas, lalu antihan tiap helai tunggal diurai dan dihitung. Seperti kamu pelajari di sub bab 5.1, arah gintiran harus **berlawanan** dengan arah antihan tunggalnya agar benang seimbang. Karena itu hasil uji memuat dua angka antihan dan dua arahnya (misalnya tunggal Z, gintir S), dan keduanya dibandingkan dengan spesifikasi masing-masing.

8c. Sumber kesalahan pengukuran antihan

Hasil uji antihan dapat menyimpang bila pengujian kurang teliti. Beberapa hal yang perlu dijaga:

- **Tegangan jepit.** Tegangan terlalu besar meregangkan benang dan mengubah jumlah putaran; tegangan terlalu kecil membuat benang melengkung. Karena itu tegangan awal ditetapkan standar.
- **Panjang jepit.** Panjang jepit harus tepat dan sama untuk semua contoh. Bila panjangnya salah dicatat, TPI ikut salah.
- **Contoh tidak mewakili.** Ambil contoh dari beberapa kelos, bukan satu kelos saja, agar rata-ratanya mewakili lot.
- **Salah membaca titik "serat sejajar".** Berhenti terlalu cepat atau terlalu lambat mengubah hitungan putaran.

Hasil uji yang jujur dicatat apa adanya, termasuk contoh yang menyimpang. Contoh yang jelas keliru (misalnya karena benang selip) diulang, bukan dibuang diam-diam.

9. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Antihan **mengunci serat** dan memberi kekuatan; antihan **rendah** lembut tapi lemah, **sedang** terkuat, **tinggi** keras dan kekuatan turun.
- Ukur dengan alat penguji antihan: **jepit → putar balik sampai serat sejajar → catat putaran**; rata-ratakan.
- **TPI = putaran ÷ panjang jepit (inci); TPM = putaran ÷ panjang jepit (m); TPM ≈ 39,37 × TPI.**
- **TM = TPI ÷ √Ne**; **TPI = TM × √Ne** (pakai **akar** Ne).
- Lusi: antihan tinggi; pakan dan rajut lembut: lebih rendah; filamen: sedikit atau tanpa antihan.

Gambar 5.15 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

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

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — TPI dan TM dari hasil uji

Soal. Benang kapas Ne 36 untuk lusi diuji di laboratorium pabrik di Kudus (2027). Alat penguji antihan dengan panjang jepit 10 inci mencatat 240 putaran. (a) Hitung TPI. (b) Hitung TM. (c) Apakah memenuhi TM 4,0 ± 0,2?

Langkah.

1. TPI = 240 ÷ 10 = **24**.
2. √36 = 6, sehingga TM = 24 ÷ 6 = **4,0**.
3. Batas TM = 3,8 sampai 4,2; TM 4,0 berada di dalamnya.

Jawaban: (a) 24 TPI; (b) TM 4,0; (c) memenuhi.

Contoh 2 — TPM dan konversi ke TPI

Soal. Pada panjang jepit 25 cm, alat mencatat 125 putaran. (a) Hitung TPM. (b) Ubah menjadi TPI (1 m ≈ 39,37 inci).

Langkah.

1. Panjang jepit dalam meter = 25 cm = 0,25 m.
2. TPM = 125 ÷ 0,25 = **500**.
3. TPI = 500 ÷ 39,37 ≈ **12,7**.

Jawaban: (a) 500 TPM; (b) sekitar 12,7 TPI. Jebakan: membagi 125 dengan 25 (tanpa mengubah cm ke m) menghasilkan 5, yang bukan TPM.

Contoh 3 — Menilai lima contoh terhadap spesifikasi

Soal. Benang Ne 25 dipesan dengan TM 3,8 ± 0,2. Lima contoh diuji dengan panjang jepit 10 inci: 188, 192, 201, 185, dan 189 putaran. (a) Hitung TM rata-rata dan nilailah. (b) Bila spesifikasi mengharuskan setiap contoh memenuhi, apa keputusannya?

Langkah.

1. Batas TM: 3,6 sampai 4,0. Dalam TPI (√25 = 5): 3,6 × 5 = 18 sampai 4,0 × 5 = 20.
2. Rata-rata putaran = (188 + 192 + 201 + 185 + 189) ÷ 5 = 955 ÷ 5 = 191 → TPI = 19,1 → TM = 19,1 ÷ 5 = **3,82**. Nilai ini di dalam batas.
3. (b) Contoh 3: 201 ÷ 10 = 20,1 TPI → TM = 4,02, **melebihi batas 4,0**. Bila setiap contoh harus memenuhi, kiriman **ditolak** (atau diuji ulang), meskipun rata-ratanya memenuhi.

Jawaban: (a) TM rata-rata 3,82, memenuhi; (b) tidak memenuhi karena contoh 3 melewati batas atas. Baca dulu apakah syaratnya rata-rata atau setiap contoh.

Contoh 4 — Menyesuaikan antihan dengan kebutuhan

Soal. Sebuah pabrik memakai benang Ne 36 dengan TM 4,0 untuk lusi. Benang yang sama hendak dipakai untuk kaos yang lebih lembut dengan TM 3,2. (a) Hitung TPI untuk kedua kebutuhan. (b) Apakah pilihan TM 3,2 untuk kaos masuk akal?

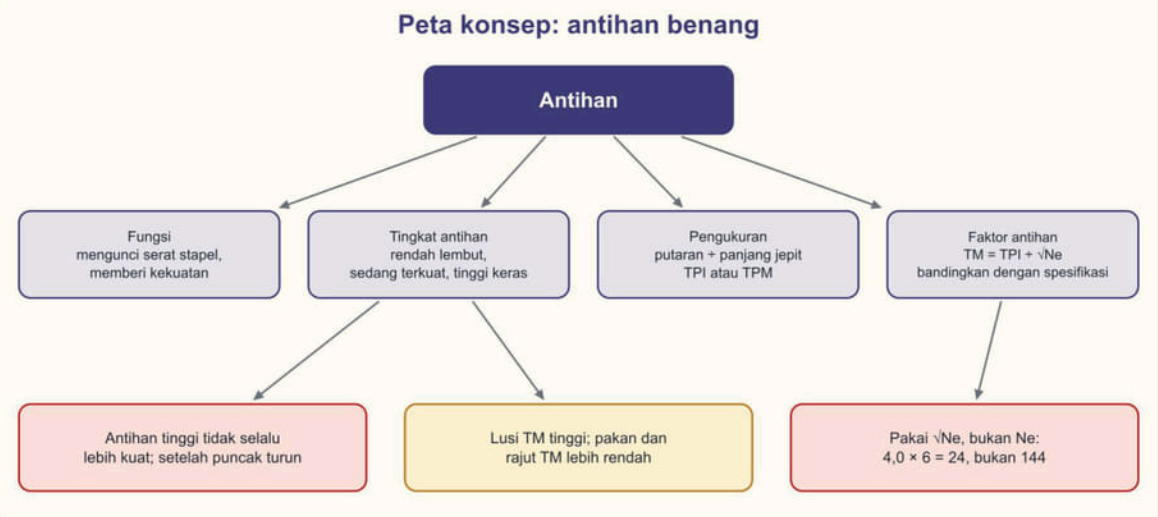
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah.

1. Lusi: TPI = 4,0 × 6 = **24**. Kaos: TPI = 3,2 × 6 = **19,2**.
2. TM 3,2 lebih rendah dari 4,0, sehingga benang lebih lembut dan bervolume, tetapi lebih lemah.
3. Untuk kaos yang tidak menerima gesekan dan tegangan sebesar lusi, kelemahan itu dapat diterima, sehingga pilihannya masuk akal.

Jawaban: (a) 24 TPI dan 19,2 TPI; (b) masuk akal. Jebakan: menaikkan TM agar benang lebih lembut, padahal TM yang tinggi membuat benang lebih keras.

❖ PETA KONSEP



Gambar 5.15 Peta konsep antihan benang. 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 antihan:

1. **Tulis data**: nomor benang (Ne), panjang jepit, putaran tiap contoh, spesifikasi TM dan toleransinya.
2. **Rata-ratakan putaran** dan ubah ke **TPI** (putaran ÷ panjang jepit dalam inci).
3. **Hitung TM** dengan **TPI ÷ √Ne**; hitung √Ne lebih dahulu.
4. **Bandingkan dengan batas TM** (atau batas TPI), sesuai syarat rata-rata atau tiap contoh.
5. **Periksa kewajaran**: TM benang kapas umumnya berkisar beberapa satuan, bukan ratusan.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Memakai Ne, bukan √Ne** (4,0 × 36 = 144).
- **Lupa membagi dengan panjang jepit** (240 putaran dianggap 240 TPI).
- **Menganggap antihan tinggi membuat benang lembut** (sebenarnya keras).
- **Menganggap antihan tinggi selalu lebih kuat.**
- **Mencampur cm dan inci** tanpa konversi.
- **Menilai satu contoh padahal syaratnya rata-rata** (atau sebaliknya).

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memuat benang Ne 36 dengan TM yang dipesan, tabel putaran lima contoh pada panjang jepit 10 inci, dan lima pernyataan. Hitung dahulu TPI rata-rata dan TM, hitung batas TPI, lalu nilai tiap pernyataan satu per satu. Gunakan Gambar 5.13.

►. Benang kapas Ne 36 untuk lusi (2027) dipesan dengan faktor antihan (TM) 4,0 ± 0,2. Rumus: TPI = TM × √Ne, dengan TPI = jumlah antihan per inci. Petugas menguji 5 contoh dengan alat penguji antihan pada panjang jepit 10 inci.

Contoh	1	2	3	4	5
Putaran per 10 inci	242	238	245	236	239

(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. TPI target untuk TM 4,0 adalah 144.

☐ B. TPI rata-rata kelima contoh adalah 24,0.

☐ C. Contoh 3 melebihi batas atas spesifikasi antihan.

☐ D. TM hasil uji adalah 4,0 sehingga sesuai pesanan.

☐ E. Bila benang yang sama akan dipakai untuk kaos yang lebih lembut, TM sebaiknya dinaikkan.

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

Pembahasan **Kunci: B, D**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Antihan diuji sebagai jumlah putaran per satuan panjang. Faktor antihan TM = TPI ÷ √Ne memungkinkan membandingkan antihan benang yang nomornya berbeda; benang lusi memerlukan TM lebih tinggi daripada benang rajut.

Langkah:

1. TPI rata-rata = 240 ÷ 10 = 24,0.
2. TM = 24,0 ÷ √36 = 24,0 ÷ 6 = 4,0.
3. Rentang TPI yang diterima = 3,8 × 6 sampai 4,2 × 6 = 22,8–25,2.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: 4,0 × 36 = 144 memakai Ne, bukan akar Ne. TPI target = 4,0 × √36 = 4,0 × 6 = 24.
- **Pernyataan 2** ✓ (242 + 238 + 245 + 236 + 239) ÷ 5 = 240 putaran per 10 inci = 24,0 TPI.
- **Pernyataan 3** ✗ Contoh 3 = 24,5 TPI → TM 4,08; batas atas TM 4,2 (TPI 25,2), jadi masih memenuhi.
- **Pernyataan 4** ✓ TM = 24,0 ÷ 6 = 4,0.
- **Pernyataan 5** ✗ Antihan lebih tinggi membuat benang lebih keras; untuk pegangan lembut TM diturunkan.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

✎ LATIHAN

Sub bab ini hanya memiliki satu soal di paket latihan buku ini, dan soal itu sudah menjadi soal bedah. Latih diri dengan mengerjakan ulang keempat contoh terselesaikan tanpa melihat jawabannya, lalu kerjakan kuis akhir Bab 5 untuk soal antihan tambahan.

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa antihan tinggi tidak selalu membuat benang lebih kuat?
- Bila benang Ne 16 dipesan dengan TM 4,0, berapa TPI-nya, dan berapa putaran yang dicatat pada panjang jepit 10 inci?
- **Yang harus kuingat:** TPI = putaran ÷ panjang jepit (inci); TM = TPI ÷ √Ne; antihan rendah lembut tapi lemah, tinggi keras dan kekuatan turun; lusi lebih tinggi dari pakan dan rajut.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-5.3

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

Sub bab 5.4 · Kekuatan tarik benang: kekuatan putus, mulur, tenasitas, dan KV

SMKTT-5.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menganalisis hasil uji kekuatan tarik benang dan menyimpulkan kesesuaiannya dengan spesifikasi**. Pada soal, kamu akan diberi tabel hasil uji beberapa kali (kekuatan putus dan mulur), spesifikasi, dan kadang koefisien variasi (KV), lalu diminta **menghitung rata-rata**, **menghitung tenasitas**, **menilai tiap butir spesifikasi**, atau **memilih lot atau pemasok benang** yang layak dipakai.

Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah dengan tabel angka. Kunci menjawabnya: **periksa setiap butir spesifikasi satu per satu** (tiap uji, rata-rata, mulur, tenasitas, KV), dan **ingat bahwa benang diterima hanya bila semua butir terpenuhi**, sehingga rata-rata yang bagus tidak menutupi satu butir yang gagal.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan cara uji tarik benang serta arti kekuatan putus dan mulur;
- menghitung tenasitas dan mengubah satuan kekuatan (N, cN, gf);
- menjelaskan arti koefisien variasi dan mengaitkannya dengan titik lemah benang;
- menilai hasil uji terhadap spesifikasi dan memutuskan menerima atau menolak.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Benang harus tahan ditarik, baik saat dipintal, ditenun, dirajut, maupun dijahit. Benang lusi menerima tarikan berulang di mesin tenun; benang jahit menerima tarikan dan gesekan jarum. Benang yang terlalu lemah akan putus, sehingga mesin berhenti dan produksi terganggu. Karena itu kekuatan benang diuji dan dibandingkan dengan **spesifikasi** sebelum dipakai.

1. Uji tarik benang

Gambar 5.16 memperlihatkan prinsip uji tarik.

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



Gambar 5.16 Uji tarik benang dan kurva beban–mulur (konsep). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Benang dijepit di antara dua penjepit dengan jarak awal tertentu (**panjang jepit**). Satu penjepit bergerak menarik benang dengan laju tetap, sedangkan alat mencatat **beban** dan **pertambahan panjang** sampai benang putus. Hasilnya adalah kurva beban–mulur: beban naik seiring benang memanjang sampai benang **putus**. Dua nilai diambil dari uji itu:

- **Kekuatan putus** adalah **beban terbesar** yang ditahan benang sebelum putus. Satuannya **N** (newton), **cN** (sentinewton), atau **gf** (gram gaya).
- **Mulur** adalah seberapa panjang benang bertambah saat putus dibanding panjang awalnya, dinyatakan dalam persen:

> mulur (%) = pertambahan panjang saat putus ÷ panjang awal × 100

Misalnya benang dengan panjang awal 500 mm putus pada panjang 527,5 mm. Pertambahannya 27,5 mm, sehingga mulurnya 27,5 ÷ 500 × 100 = **5,5 %**.

2. Mengubah satuan kekuatan

Satuan kekuatan berbeda-beda antarsoal, dan menyamakan satuan adalah langkah pertama. Hubungannya (Gambar 5.17):

- **1 N = 100 cN** (sen berarti seperseratus: 1 cN = 0,01 N);
- **1 N ≈ 102 gf** (karena 1 gf ≈ 0,0098 N).

Contoh: 18,0 N = 1.800 cN ≈ 1.835 gf. Jebakan yang sering muncul adalah membandingkan angka mentah dalam satuan berbeda (misalnya 300 gf dibandingkan 300 cN). Keduanya hampir sama besar, tetapi spesifikasi yang tegas sering menuntut perhitungan teliti.

3. Istilah dan rumus pada hasil uji

Istilah dan rumus pada hasil uji kekuatan tarik

Istilah	Rumus / satuan	Arti
Kekuatan putus	N, cN, atau gf 1 N = 100 cN ≈ 102 gf	beban terbesar saat benang putus
Mulur	mulur (%) = tambah panjang ÷ panjang awal × 100	seberapa panjang benang dapat ditarik sebelum putus
Tenasitas	kekuatan (cN) ÷ nomor (tex) satuan cN/tex	kekuatan per ukuran benang; adil membandingkan benang berbeda tebal
Koefisien variasi (KV)	KV = simpangan baku ÷ rata-rata × 100 %	kerataan kekuatan: KV besar = banyak titik lemah

Kekuatan benang dinilai dari DUA sisi: seberapa besar rata-ratanya dan seberapa merata (KV).

Benang dengan rata-rata tinggi tetapi KV besar tetap berisiko putus di bagian yang paling lemah.

Gambar 5.17 Istilah dan rumus kekuatan putus, mulur, tenasitas, dan koefisien variasi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Tenasitas adalah kekuatan benang **dibagi nomor benang**:

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

> tenasitas (cN/tex) = kekuatan putus (cN) ÷ nomor benang (tex)

Tenasitas penting karena benang yang lebih tebal tentu lebih kuat. Membandingkan kekuatan mentah benang tebal dengan benang tipis tidak adil. Tenasitas menyatakan kekuatan **per ukuran benang**, sehingga dua benang berbeda nomor dapat dibandingkan. Misalnya benang 20 tex dengan kekuatan rata-rata 330 cN memiliki tenasitas 330 ÷ 20 = **16,5 cN/tex**.

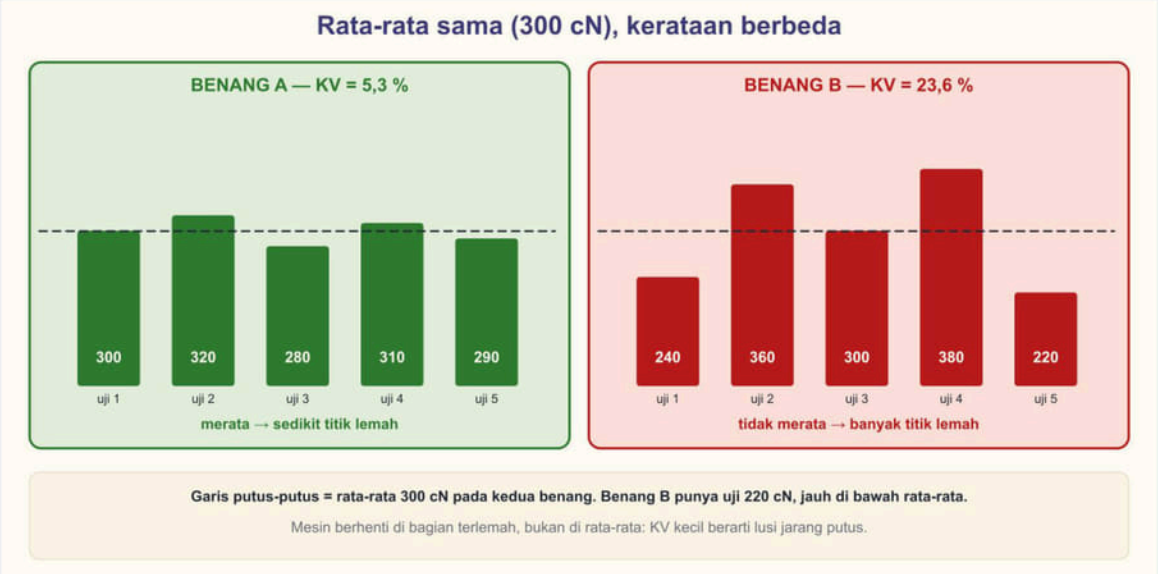
Koefisien variasi (KV) menyatakan **kerataan** kekuatan: seberapa besar hasil uji menyebar di sekitar rata-ratanya.

> KV (%) = simpangan baku ÷ rata-rata × 100

KV **kecil** berarti hasil uji hampir sama dari uji ke uji (benang merata). KV **besar** berarti ada uji yang jauh di bawah atau di atas rata-rata (benang tidak merata). Pada soal tingkat ini, nilai KV biasanya sudah diberikan di tabel, dan tugasmu menafsirkannya.

4. Mengapa KV penting: titik lemah

Kekuatan rata-rata saja tidak cukup. Bayangkan dua benang yang sama-sama berkekuatan rata-rata 300 cN (Gambar 5.18). Benang A hasilnya berkisar 280 sampai 320 cN, sedangkan benang B berkisar 220 sampai 380 cN. Rata-ratanya sama, tetapi benang B memiliki **bagian yang jauh lebih lemah** (220 cN). Pada mesin tenun, benang putus **di bagian yang terlemah**, bukan di rata-rata. Karena itu benang B lebih sering putus dan mesin lebih sering berhenti.



Gambar 5.18 Dua benang dengan rata-rata kekuatan sama tetapi koefisien variasi berbeda. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Itulah sebabnya spesifikasi benang lusi hampir selalu membatasi KV (misalnya KV paling besar 10 %), di samping kekuatan rata-rata. Benang dengan **rata-rata tinggi tetapi KV besar tidak layak** sebagai lusi.

5. Membaca spesifikasi butir demi butir

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

Spesifikasi benang biasanya memuat beberapa butir sekaligus, dan **semuanya harus terpenuhi**:

- **kekuatan tiap uji** minimal sekian (tidak boleh ada uji yang lebih rendah);
- **kekuatan rata-rata** minimal sekian;
- **mulur** dalam rentang tertentu (rata-rata);
- **tenasitas** minimal sekian;
- **KV** paling besar sekian.

Gambar 5.19 mencontohkan cara menilainya. Perhatikan bahwa **rata-rata yang memenuhi tidak menutupi satu uji yang gagal** bila spesifikasi mensyaratkan tiap uji. Langkah yang aman: periksa butir satu per satu dan tandai yang terpenuhi dan yang tidak.

Menilai hasil uji terhadap spesifikasi (contoh benang jahit)

Spesifikasi: kekuatan putus TIAP uji minimal 20,0 N • rata-rata minimal 21,0 N • mulur rata-rata 10–16 %

Benang diterima bila SEMUA butir spesifikasi terpenuhi (tiap uji, rata-rata kekuatan, dan rata-rata mulur).

Uji ke-	1	2	3	4	5
Kekuatan putus (N)	21,4	20,2	22,0	19,8 ✗	21,6
Mulur (%)	12	13	11	12	12

Cara menilai butir demi butir:

- **Tiap uji ≥ 20,0 N? Uji ke-4 = 19,8 N < 20,0 N → TIDAK terpenuhi.**
- Rata-rata = (21,4 + 20,2 + 22,0 + 19,8 + 21,6) ÷ 5 = 105,0 ÷ 5 = 21,0 N ≥ 21,0 N → terpenuhi.
- Mulur rata-rata = (12 + 13 + 11 + 12 + 12) ÷ 5 = 12 % → dalam 10–16 % → terpenuhi.

Keputusan: DITOLAK, karena satu butir (kekuatan tiap uji) tidak terpenuhi walaupun rata-ratanya memenuhi.

Gambar 5.19 Menilai lima hasil uji tarik terhadap spesifikasi butir demi butir. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

6. Memilih lot atau pemasok

Pada soal pemilihan, bandingkan setiap kandidat dengan semua butir spesifikasi, lalu pilih yang memenuhi semuanya. Jangan tergoda oleh satu angka yang menarik (kekuatan tertinggi atau harga termurah) bila kandidat itu gagal pada butir lain, terutama KV. Benang murah yang sering putus justru mahal karena produksi berhenti dan kain cacat. Bila dua kandidat sama-sama memenuhi, barulah faktor lain seperti harga dan waktu kirim dipertimbangkan.

6b. Faktor yang memengaruhi kekuatan benang

Kekuatan benang tidak muncul begitu saja; ia hasil gabungan beberapa faktor yang sudah kamu kenal dari sub bab sebelumnya.

- **Jenis dan kualitas serat.** Serat yang kuat menghasilkan benang yang kuat. Pada benang stapel, serat yang lebih panjang dan lebih halus memberi lebih banyak titik kontak antarserat sehingga benang lebih kuat. Benang filamen umumnya lebih kuat daripada benang stapel dengan nomor yang sama, sebab seratnya menerus.
- **Antihan.** Seperti dijelaskan pada sub bab 5.3, kekuatan naik dengan antihan sampai titik optimum, lalu turun. Benang berantihan terlalu rendah mudah terurai; berantihan terlalu tinggi menjadi keras dan lemah.
- **Kerataan benang.** Bagian yang tipis pada benang menjadi titik lemah. Benang yang tidak rata memiliki KV besar karena putusnya selalu terjadi di bagian tipis itu.
- **Kelembapan.** Beberapa serat berubah kekuatannya saat basah. Kapas cenderung menjadi sedikit lebih kuat saat basah, sedangkan serat seperti viskosa dan wol menjadi lebih lemah. Karena itu contoh uji dikondisikan pada suhu dan kelembapan standar, dan benang tidak dibandingkan pada kondisi berbeda.
- **Kerusakan proses.** Gesekan berlebihan, suhu terlalu panas, atau tegangan berlebih pada proses sebelumnya dapat melemahkan benang.

Dengan memahami faktor ini, kamu dapat menjelaskan penyebab hasil uji yang buruk, misalnya benang dengan KV besar yang berasal dari serat yang panjangnya tidak seragam.

6c. Jumlah ulangan dan kejujuran data

Satu kali uji tidak cukup untuk menyimpulkan kekuatan benang, sebab hasil antar-uji bisa berbeda. Karena itu pengujian diulang beberapa kali (pada soal di sini lima kali) dan hasilnya diringkas dengan **rata-rata dan KV**. Makin banyak ulangan, makin dapat dipercaya ringkasannya.

Satu hal lagi: data uji dicatat **apa adanya**. Bila ada hasil yang tampak janggal, misalnya benang putus di dekat penjepit karena terjepit terlalu keras, hasil itu boleh diulang menurut aturan standar uji, tetapi tidak boleh dibuang diam-diam hanya karena angkanya buruk. Menghapus hasil terendah agar spesifikasi terpenuhi adalah kecurangan mutu: benang yang lemah akan tetap putus di mesin, dan kerugiannya ditanggung pabrik dan pelanggan.

6d. Mengapa mulur juga dibatasi

Spesifikasi tidak hanya menuntut benang kuat, tetapi juga mulur yang **tidak terlalu kecil dan**

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

tidak terlalu besar. Benang yang mulurnya terlalu kecil bersifat getas: ia putus mendadak ketika ada tarikan kejut di mesin. Benang yang mulurnya terlalu besar mudah memanjang sehingga kain menjadi melar, jahitan berkerut, dan ukuran barang berubah. Karena itu mulur diberi rentang, misalnya 5–8 % untuk lusi dan 10–16 % untuk benang jahit, dan nilai di luar rentang itu ditolak walaupun kekuatannya baik.

7. Ringkasan yang harus kamu ingat

- **Kekuatan putus** = beban terbesar saat benang putus (N, cN, gf); **mulur (%)** = tambah panjang ÷ panjang awal × 100.
- **1 N = 100 cN ≈ 102 gf**; samakan satuan dulu.
- **Tenasitas = kekuatan (cN) ÷ tex** (cN/tex); **KV = simpangan baku ÷ rata-rata × 100**.
- **KV besar = banyak titik lemah**, walaupun rata-rata tinggi.
- Diterima hanya bila **semua butir** spesifikasi terpenuhi (tiap uji, rata-rata, mulur, tenasitas, KV).

Gambar 5.20 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Tenasitas dan mulur

Soal. Benang lusi 20 tex dari pabrik tekstil di Bandung (2027) diuji tarik. Kekuatan putus rata-rata 330 cN. Salah satu benang dengan panjang awal 500 mm putus pada panjang 527,5 mm. (a) Hitung tenasitas. (b) Hitung mulurnya. (c) Bila spesifikasi tenasitas minimal 15 cN/tex dan mulur 5–8 %, apakah memenuhi?

Langkah.

1. Tenasitas = 330 ÷ 20 = **16,5 cN/tex**.
2. Pertambahan panjang = 527,5 − 500 = 27,5 mm; mulur = 27,5 ÷ 500 × 100 = **5,5 %**.
3. 16,5 ≥ 15 dan 5,5 berada di antara 5 dan 8 → keduanya memenuhi.

Jawaban: (a) 16,5 cN/tex; (b) 5,5 %; (c) memenuhi untuk kedua butir ini.

Contoh 2 — Menilai spesifikasi tiap uji dan rata-rata

Soal. Benang jahit diuji lima kali. Spesifikasi: kekuatan putus **tiap uji minimal 20,0 N**, **rata-rata minimal 21,0 N**, **mulur rata-rata 10–16 %**. Hasil kekuatan (N): 21,4; 20,2; 22,0; 19,8; 21,6. Mulur (%): 12; 13; 11; 12; 12. Apakah benang diterima?

Langkah.

1. Tiap uji ≥ 20,0 N? Uji ke-4 = 19,8 N < 20,0 N → **tidak terpenuhi**.
2. Rata-rata kekuatan = (21,4 + 20,2 + 22,0 + 19,8 + 21,6) ÷ 5 = 105,0 ÷ 5 = **21,0 N** → memenuhi (≥ 21,0).
3. Mulur rata-rata = (12 + 13 + 11 + 12 + 12) ÷ 5 = **12 %** → dalam 10–16 % → memenuhi.
4. Satu butir gagal → benang **tidak diterima**.

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

Jawaban: ditolak, karena uji ke-4 berada di bawah minimum tiap uji, walaupun rata-rata dan mulur memenuhi.

Contoh 3 — Memilih lot lusi yang layak

Soal. Pabrik tenun di Pekalongan (2027) menerima tiga lot benang lusi 20 tex. Spesifikasi: kekuatan rata-rata minimal 280 cN, tenasitas minimal 14 cN/tex, mulur 5–8 %, KV kekuatan paling besar 10 %. Lot S: 300 cN, mulur 6,0 %, KV 9 %. Lot T: 270 cN, mulur 7,0 %, KV 8 %. Lot U: 310 cN, mulur 8,5 %, KV 7 %. Lot mana yang layak?

Langkah.

1. Tenasitas: S = 300 ÷ 20 = 15,0; T = 270 ÷ 20 = 13,5; U = 310 ÷ 20 = 15,5 cN/tex.
2. Lot S: 300 ≥ 280 ✓; 15,0 ≥ 14 ✓; mulur 6,0 dalam 5–8 ✓; KV 9 ≤ 10 ✓ → **memenuhi semua**.
3. Lot T: 270 < 280 ✗ dan 13,5 < 14 ✗ → **ditolak** (kekuatan dan tenasitas kurang).
4. Lot U: mulur 8,5 > 8 ✗ → **ditolak** walaupun kekuatan, tenasitas, dan KV baik.

Jawaban: hanya **lot S** yang layak. Lot U menunjukkan bahwa satu butir yang gagal (mulur) cukup untuk menolak.

Contoh 4 — Menghitung KV dan menafsirkannya

Soal. Dua benang lusi diuji lima kali dan menghasilkan kekuatan (cN): benang A: 300, 320, 280, 310, 290; benang B: 240, 360, 300, 380, 220. Hitung rata-rata dan KV masing-masing (pakai simpangan baku contoh, pembagi n − 1), lalu tentukan benang yang layak bila KV paling besar 10 %.

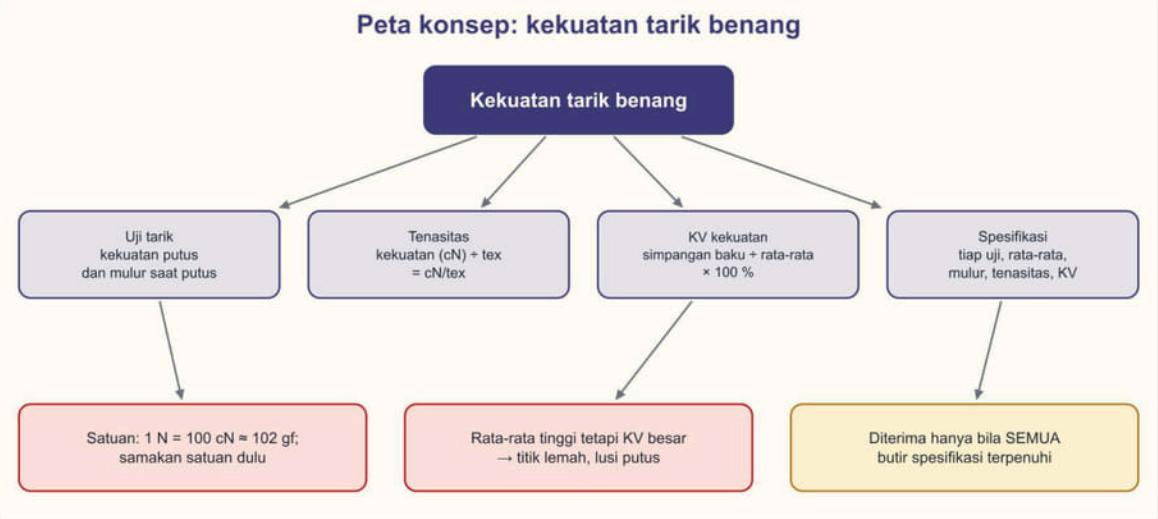
Langkah.

1. Rata-rata A = (300 + 320 + 280 + 310 + 290) ÷ 5 = 300 cN. Rata-rata B = (240 + 360 + 300 + 380 + 220) ÷ 5 = 300 cN. Rata-ratanya **sama**.
2. Benang A: selisih terhadap rata-rata 0, +20, −20, +10, −10; kuadratnya 0, 400, 400, 100, 100 → jumlah 1.000. Dibagi (5 − 1) = 250; simpangan baku = √250 ≈ 15,8. KV = 15,8 ÷ 300 × 100 ≈ **5,3 %**.
3. Benang B: selisih −60, +60, 0, +80, −80; kuadratnya 3.600, 3.600, 0, 6.400, 6.400 → jumlah 20.000. Dibagi 4 = 5.000; simpangan baku = √5.000 ≈ 70,7. KV = 70,7 ÷ 300 × 100 ≈ **23,6 %**.
4. KV A = 5,3 % ≤ 10 % ✓; KV B = 23,6 % > 10 % ✗.

Jawaban: benang A layak; benang B tidak layak karena KV 23,6 % melebihi 10 %, walaupun rata-ratanya sama dengan A. Benang B memiliki bagian lemah (220 cN) yang menyebabkan lusi mudah putus.

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

❖ PETA KONSEP



Gambar 5.20 Peta konsep kekuatan tarik benang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal kekuatan tarik:

1. **Catat spesifikasi tiap butir**: tiap uji, rata-rata, mulur, tenasitas, KV.
2. **Samakan satuan** (N, cN, gf) dan nomor benang (tex).
3. **Hitung** rata-rata, tenasitas, atau mulur yang dibutuhkan.
4. **Periksa butir demi butir** dan tandai yang terpenuhi atau gagal.
5. **Putuskan**: diterima hanya bila semua butir terpenuhi; pada pemilihan, pilih yang memenuhi semuanya.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Menerima karena rata-rata memenuhi** padahal ada satu uji di bawah minimum.
- **Mengabaikan KV** karena kekuatan rata-rata tinggi.
- **Memilih yang paling kuat atau paling murah** tanpa memeriksa semua butir.
- **Tenasitas dihitung memakai gf atau N** tanpa mengubah ke cN.
- **Membandingkan kekuatan benang berbeda nomor** tanpa tenasitas.
- **Mulur dihitung dari panjang akhir**, bukan panjang awal.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memuat benang jahit yang diuji lima kali dengan syarat tiap uji, rata-rata, dan mulur. Periksa setiap pernyataan terhadap butir spesifikasi yang bersangkutan. Gunakan Gambar 5.19.

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

►. Benang jahit poliester (2027) diuji kekuatan putus dan mulurnya sebanyak 5 kali. Spesifikasi: kekuatan putus setiap uji minimal 17,5 N, rata-rata minimal 18,0 N, dan mulur rata-rata 12–18%.

Uji ke-	1	2	3	4	5
Kekuatan putus (N)	18,2	17,6	18,4	17,8	18,0
Mulur (%)	15	16	14	15	15

(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
Ada hasil uji kekuatan putus yang berada di bawah batas minimal per uji.	○	○
Rata-rata kekuatan putus 18,0 N sehingga memenuhi syarat rata-rata.	○	○
Mulur rata-rata benang memenuhi spesifikasi.	○	○

Pembahasan **Kunci: 1S 2B 3B**

Konsep: Uji kekuatan tarik benang menghasilkan kekuatan putus dan mulur saat putus. Benang diterima bila memenuhi syarat setiap uji dan syarat rata-rata.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: hasil terendah 17,6 N masih di atas 17,5 N.
- **Pernyataan 2 → Benar.** (18,2 + 17,6 + 18,4 + 17,8 + 18,0) ÷ 5 = 90,0 ÷ 5 = 18,0 N.
- **Pernyataan 3 → Benar.** (15 + 16 + 14 + 15 + 15) ÷ 5 = 15% (dalam 12–18%).

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

✎ LATIHAN

Kerjakan dua soal berikut. Soal pertama membandingkan tiga lot dengan tenasitas dan KV; soal kedua memilih pemasok lusi untuk mesin tenun cepat. Pada keduanya, KV menentukan keputusan.

1. Pabrik tenun (2027) menerima laporan uji benang kapas 20 tex untuk lusi dari tiga lot. Spesifikasi lusi: kekuatan rata-rata minimal 300 cN, tenasitas minimal 15 cN/tex, mulur 5–8%, dan koefisien variasi (KV) kekuatan paling besar 10%.

Lot	Kekuatan rata-rata (cN)	Mulur (%)	KV kekuatan (%)
P	320	6,5	12,0
Q	290	7,0	8,0
R	330	5,5	9,0

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. Tenasitas lot R adalah 16,5 cN/tex sehingga memenuhi syarat tenasitas.
☐ B. Lot P memenuhi spesifikasi karena kekuatan rata-ratanya di atas 300 cN.
☐ C. Lot Q tidak memenuhi syarat kekuatan rata-rata maupun tenasitas.
☐ D. Dari ketiga lot, hanya lot R yang memenuhi semua syarat lusi.
☐ E. KV lot P yang tinggi berarti banyak titik lemah, sehingga risiko putus lusi besar walaupun rata-ratanya tinggi.

2. Pabrik tenun (2027) memilih pemasok benang lusi Ne 30 untuk mesin tenun air jet berkecepatan tinggi. Syarat lusi: kekuatan rata-rata minimal 260 gf dan koefisien variasi (KV) kekuatan paling besar 10%. Pemasok K menawarkan benang dengan kekuatan rata-rata 280 gf, KV 7%, harga Rp42.000/kg. Pemasok M menawarkan benang dengan kekuatan rata-rata 300 gf, KV 14%, harga Rp41.000/kg.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Memilih pemasok K karena kekuatannya memenuhi syarat dan lebih rata
B. Memilih pemasok M karena kekuatan rata-ratanya lebih tinggi dan lebih murah
C. Memilih pemasok M dengan syarat kecepatan mesin dinaikkan agar produksi tinggi
D. Memilih pemasok M dan menaikkan kadar kanji agar titik lemahnya terlindungi
E. Memilih pemasok M karena selisih kekuatan 20 gf lebih penting daripada KV

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa benang dengan kekuatan rata-rata tinggi tetapi KV besar tidak layak sebagai lusi?
- Benang 25 tex berkekuatan rata-rata 400 cN: berapa tenasitasnya, dan apakah memenuhi syarat minimal 15 cN/tex?
- **Yang harus kuingat:** tenasitas = kekuatan (cN) ÷ tex; mulur = tambah panjang ÷ panjang awal × 100; 1 N = 100 cN; KV besar = banyak titik lemah; diterima hanya bila semua butir spesifikasi terpenuhi.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 5.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-5.4

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

Kuis Akhir Bab 5

SMKTT-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-smktt&node=SMKTT-KB5

1. Pabrik payung di Tasikmalaya (2027) akan menenun kain parasut yang harus licin, rapat, dan kuat. Kepala bagian bahan memilih jenis benang untuk kain itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jenis benang yang paling tepat adalah ....

A. Benang filamen (multifilamen) yang licin
B. Benang stapel berbulu halus dan hangat
C. Benang hias slub yang tebal-tipis disengaja
D. Benang kabel yang sangat tebal dan kasar
E. Benang stapel kapas tunggal berantihan rendah

2. Konveksi tas kanvas di Cimahi (2027) menjahit tas ransel yang harus menahan muatan berat. Penjahit memilih benang jahit yang kuat, rata, dan tahan gesekan jarum.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Benang yang paling tepat adalah ....

A. Benang tunggal stapel berantihan rendah yang lembut
B. Benang gintir beberapa helai yang seimbang dan kuat
C. Benang hias bouclé yang bergelung tebal-tipis
D. Benang monofilamen tipis yang sangat licin dan getas
E. Benang tunggal filamen tanpa antihan sama sekali

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

3. Siswa PKL di pabrik benang di Karawang (2027) menyusun catatan perbedaan beberapa jenis benang dan meminta pembimbing menandai pernyataan yang tepat.
(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. Benang stapel berbulu karena ujung serat pendek menonjol dari benang.
☐ B. Benang filamen memerlukan antihan tinggi agar seratnya tidak lepas.
☐ C. Benang tekstur adalah filamen yang diberi gelombang sehingga menjadi bervolume.
☐ D. Monofilamen terdiri atas banyak filamen halus yang dihimpun.
☐ E. Pada benang stapel, antihan mengunci serat pendek dan memberi kekuatan.

4. Tim mutu pabrik tenun di Majalaya (2027) membahas hasil uji beberapa benang lusi 25 tex dan menyusun pernyataan untuk pelatihan operator.
(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
Benang berkekuatan rata-rata tinggi tetapi KV besar tidak layak sebagai lusi.	○	○
Kekuatan putus 18,0 N sama dengan 1.800 cN.	○	○
Benang 25 tex berkekuatan 400 cN memiliki tenasitas 160 cN/tex.	○	○

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

5. Pabrik benang jahit di Tangerang (2027) akan membuat benang gintir 2 helai dengan arah gintir Z yang seimbang dan kuat. Di gudang tersedia empat benang tunggal tanpa label arah antihan, yang diamati pada kaca pembesar seperti pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Dua benang tunggal yang harus dipakai adalah ....



A. Benang P dan U
B. Benang P dan Q
C. Benang Q dan R
D. Benang P dan R
E. Benang Q dan U

6. Benang jahit diuji lima kali di laboratorium pabrik konveksi di Bandung (2027). Spesifikasi: kekuatan putus tiap uji minimal 15,0 N, rata-rata minimal 16,0 N, dan mulur rata-rata 10–15 %.

Uji ke-	1	2	3	4	5
Kekuatan putus (N)	16,4	15,2	17,0	14,8	16,6
Mulur (%)	12	13	11	12	12

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. Rata-rata kekuatan putus adalah 16,0 N sehingga memenuhi syarat rata-rata.
☐ B. Uji ke-4 sebesar 14,8 N berada di bawah syarat minimal tiap uji.
☐ C. Benang diterima karena rata-rata kekuatannya sudah memenuhi syarat.
☐ D. Mulur rata-rata 12 % memenuhi rentang spesifikasi 10–15 %.
☐ E. Hasil terendah 14,8 N boleh diabaikan agar benang lolos spesifikasi.

7. Bagian mutu pabrik tenun di Kudus (2027) membuat daftar pegangan nomor benang untuk karyawan baru dan meminta supervisor menandai pernyataan yang tepat.
(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. Pada sistem Ne, angka yang lebih besar berarti benang lebih halus.
☐ B. Toleransi ± 3 % pada benang 20 tex berarti benang boleh berkisar 17 sampai 23 tex.
☐ C. Nomor tex dapat dihitung dari nomor Ne dengan rumus 590,5 ÷ Ne.
☐ D. Nomor denier diperoleh dari tex dibagi 9.
☐ E. Berat untaian yang ditimbang sekaligus dibagi panjang total untaian untuk menghitung tex.

8. Pabrik tenun di Kudus (2027) menerima tiga lot benang lusi. Spesifikasi: kekuatan rata-rata minimal 300 cN, mulur 5–8 %, dan KV kekuatan paling besar 8 %.

Lot	Kekuatan rata-rata (cN)	Mulur (%)	KV kekuatan (%)
P	310	4,5	6
Q	305	6,5	7
R	330	7,0	12

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

A. Memilih lot P karena kekuatan rata-ratanya cukup tinggi
B. Memilih lot R karena kekuatan rata-ratanya paling tinggi
C. Memilih lot P dan R karena kekuatannya melebihi 300 cN
D. Memilih hanya lot Q karena memenuhi semua butir
E. Memilih ketiga lot karena kekuatan ketiganya di atas 300 cN

9. Pabrik rajut di Cimahi (2027) memesan benang 20 tex ± 3 %. Petugas QC menggulung 6 untaian masing-masing 100 m dari kelos yang dipilih acak, lalu menimbang seluruhnya.

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

Hasilnya 12,3 g.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Hasil dan keputusan yang paling tepat adalah ....

A. 20,5 tex; diterima karena di dalam batas 19,4–20,6 tex
B. 20,5 tex; ditolak karena lebih besar dari 20 tex
C. 2,05 tex; ditolak karena jauh lebih halus dari pesanan
D. 205 tex; ditolak karena jauh lebih kasar dari pesanan
E. 24,6 tex; ditolak karena melebihi batas atas 20,6 tex

10. Benang kapas Ne 16 dipesan dengan faktor antihan 4,2 ± 0,2. Lima contoh diuji dengan alat penguji antihan pada panjang jepit 10 inci di laboratorium di Majalaya (2027). Syarat kiriman: rata-rata kelima contoh harus memenuhi.

Contoh	1	2	3	4	5
Putaran per 10 inci	168	171	165	180	163

(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. TPI target untuk TM 4,2 pada Ne 16 adalah 16,8 (4,2 × 4).
☐ B. TPI rata-rata kelima contoh adalah 17,5 sehingga lebih tinggi dari TPI target.
☐ C. Contoh 4 memiliki TM 4,5 sehingga melebihi batas atas 4,4.
☐ D. Semua contoh berada di dalam batas TM 4,0–4,4 sehingga tidak ada yang menyimpang.
☐ E. Karena syaratnya rata-rata, kiriman memenuhi: TM rata-rata sekitar 4,24.

11. Pada uji tarik benang di sebuah SMK di Majalengka (2027), benang dengan panjang awal 250 mm putus pada panjang 262,5 mm. Siswa menghitung mulurnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Mulur benang tersebut adalah ....

A. 12,5 %
B. 4,8 %
C. 5,0 %
D. 105 %
E. 262,5 %

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

12. Pabrik jahit di Surabaya (2027) membeli benang gintir berlabel Ne 30/2. Siswa PKL diminta menilai pernyataan tentang nomor benang itu. Gunakan tex = 590,5 ÷ Ne.
(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
Benang Ne 30/2 setara sekitar 39,4 tex.	○	○
Benang Ne 30/2 lebih halus daripada benang tunggal Ne 30.	○	○
Tex benang gintir kira-kira sama dengan jumlah tex benang tunggalnya.	○	○

13. Benang kapas Ne 25 untuk lusi di pabrik tenun di Kudus (2027) dipesan dengan faktor antihan (TM) 3,6. Bagian pemintalan menghitung antihan per inci (TPI) yang harus dicapai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
TPI yang harus dicapai adalah ....

A. 90
B. 0,72
C. 5
D. 3,6
E. 18

14. Pabrik tenun di Pekalongan (2027) menerima tiga penawaran benang dengan nomor dalam sistem berbeda.

Benang	Nomor
A	Ne 30
B	20 tex
C	150 denier

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Benang yang paling halus dan alasannya adalah ....

A. Benang A, karena Ne 30 lebih besar daripada 20
B. Benang C, karena setara 16,7 tex yang paling kecil
C. Benang C, karena 150 adalah angka yang terbesar
D. Benang B, karena 20 tex tampak sebagai angka terkecil
E. Ketiganya sama halus karena semua adalah nomor benang

15. Produsen kaos olahraga di Bandung (2027) menginginkan kain rajut yang bervolume, terasa hangat, dan cepat kering. Bagian pengembangan produk memilih jenis benang yang paling sesuai.

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

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

A. Benang stapel kapas tunggal yang menyerap keringat
B. Monofilamen lurus tebal yang kaku dan licin
C. Multifilamen lurus yang licin seperti plastik tipis
D. Multifilamen tekstur dari filamen sintetis bergelombang
E. Benang hias slub dengan ketebalan naik turun disengaja

16. Pabrik kaos di Majalaya (2027) membandingkan dua benang kapas bernomor Ne 20 dan Ne 40. Siswa PKL diminta menentukan benang yang lebih halus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jawaban yang paling tepat adalah ....

A. Ne 20, karena angkanya lebih kecil sehingga lebih halus
B. Keduanya sama halus karena Ne hanya nama dagang benang
C. Ne 20, karena benang itu paling berat tiap meternya
D. Tidak dapat ditentukan tanpa menimbang kedua benang
E. Ne 40, karena pada sistem Ne angka besar berarti halus

17. Pemasok mengirim benang filamen poliester berlabel 100 denier ± 3 % ke pabrik kain di Cirebon (2027). Petugas QC menggulung 600 m benang dari satu kelos dan menimbangnya: 6,5 g.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Hasil uji yang paling tepat adalah ....

A. 10,8 denier; ditolak karena jauh di bawah label
B. 10,8 denier; diterima karena mendekati label
C. 97,5 denier; memenuhi label
D. 975 denier; ditolak karena jauh di atas label
E. 97,5 denier; ditolak karena kurang dari 100

18. Teknisi pemintalan di pabrik di Solo (2027) menyusun tanya jawab tentang antihan untuk siswa PKL. Benang Ne 49 dipesan dengan TM 4,0.
(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. TPI yang diperlukan untuk Ne 49 dengan TM 4,0 adalah 28.
☐ B. Bila benang dibuat lebih halus (Ne naik) dengan TM tetap, TPI naik.
☐ C. TPI dapat dihitung dengan rumus TM × Ne tanpa memakai akar Ne sama sekali.
☐ D. Pada panjang jepit 10 inci, 24 putaran berarti TPI = 24 karena putaran sama dengan TPI.
☐ E. Faktor antihan memungkinkan antihan benang bernomor berbeda dibandingkan.

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

19. Siswa PKL di laboratorium benang di Cimahi (2027) menyusun ringkasan istilah uji kekuatan tarik, lalu pembimbing memintanya menandai pernyataan yang tepat.
(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. 1 N sama dengan 100 cN.
☐ B. Tenasitas dihitung dari kekuatan dalam cN dibagi nomor benang dalam tex.
☐ C. Mulur dihitung dengan membagi pertambahan panjang dengan panjang akhir.
☐ D. Koefisien variasi yang besar menunjukkan banyak titik lemah pada benang.
☐ E. 300 gf sama persis dengan 300 cN.

20. Dua benang lusi diuji lima kali di laboratorium pabrik tenun di Pekalongan (2027). Benang A: 100, 104, 96, 102, 98 cN. Benang B: 90, 110, 100, 115, 85 cN. Rata-rata keduanya 100 cN. Simpangan baku benang A ≈ 3,16 cN dan benang B ≈ 12,75 cN. Syarat lusi: KV paling besar 10 %.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. Benang B layak karena rata-ratanya sama dengan benang A
B. Benang B layak; KV-nya 1,27 % sehingga di bawah 10 %
C. Benang A tidak layak; KV-nya 3,2 % melebihi batas 10 %
D. Kedua benang layak karena rata-ratanya sama-sama 100 cN
E. Hanya benang A layak; KV benang B ≈ 12,7 % melebihi 10 %

21. Pabrik kain pelapis di Jepara (2027) memakai benang slub untuk kain bertekstur. Bagian pengendalian mutu juga membuat tali dari benang kabel: tiap benang kabel dibuat dari 2 benang gintir yang masing-masing berisi 3 benang tunggal.
(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
Ketebalan slub yang tidak rata bukan cacat bila kain memang dirancang bertekstur.	○	○
Satu benang kabel pada tali itu berisi 5 benang tunggal.	○	○
Benang tekstur adalah benang filamen bergelombang yang bervolume.	○	○

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

22. Pabrik tenun di Pekalongan (2027) memesan benang kapas Ne 30 dengan toleransi ± 2 %. Petugas QC menggulung 1 lea (120 yard) dari 4 kelos dan menimbang tiap lea. Rumus: Ne = 64,8 ÷ berat 1 lea (gram).

Kelos	Berat 1 lea (g)
1	2,35
2	2,40
3	2,45
4	2,40

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

A. Ne 27; diterima karena masih mendekati Ne 30
B. Ne 27; ditolak karena lebih halus dari batas atas
C. Ne 30; diterima setelah dibulatkan ke nomor standar
D. Ne 27; ditolak karena lebih kasar dari batas bawah
E. Ne 155,5; ditolak karena jauh lebih halus dari pesanan

23. Laboratorium pabrik tenun di Pekalongan (2027) menguji benang lusi 20 tex dan memperoleh kekuatan putus rata-rata 300 cN. Petugas menghitung tenasitasnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tenasitas benang tersebut adalah ....

A. 6.000 cN/tex
B. 15 cN/tex
C. 0,067 cN/tex
D. 320 cN/tex
E. 1,5 cN/tex

24. Bagian pemintalan di pabrik di Boyolali (2027) mengatur antihan untuk benang lusi, benang pakan, dan benang kaos lembut. Teknisi menjelaskan pengaruh antihan kepada siswa PKL.
(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. Antihan yang tinggi membuat benang menjadi keras dan kaku.
☐ B. Menaikkan TM membuat benang untuk kaos menjadi lebih lembut.
☐ C. Benang lusi umumnya memerlukan antihan lebih tinggi daripada benang pakan.
☐ D. Pada benang stapel, antihan mengunci serat dan memberi kekuatan.
☐ E. Makin tinggi antihan, benang selalu makin kuat tanpa batas.

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

25. Alat penguji antihan di laboratorium pabrik di Bandung (2027) memakai panjang jepit 25 cm dan mencatat 150 putaran sampai serat benang sejajar. Laboratorium harus melaporkan antihan dalam TPI.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Antihan benang itu adalah ....

A. 15,2 TPI
B. 600 TPI
C. 6,0 TPI
D. 381 TPI
E. 59,1 TPI

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 5.1 · Jenis benang berdasarkan struktur dan proses pembuatannya	1, 2, 3, 5, 15, 21	___ / 6	Ulangi hlm. 277
Sub bab 5.2 · Nomor benang: tex, denier, Ne, dan Nm	7, 9, 12, 14, 16, 17, 22	___ / 7	Ulangi hlm. 288
Sub bab 5.3 · Antihan benang: arah, jumlah, dan faktor antihan	10, 13, 18, 24, 25	___ / 5	Ulangi hlm. 298
Sub bab 5.4 · Kekuatan tarik benang: kekuatan putus, mulur, tenasitas, dan KV	4, 6, 8, 11, 19, 20, 23	___ / 7	Ulangi hlm. 308

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 · Identifikasi Kain

SMKTT-B6

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menggolongkan kain tenun, rajut, dan nir-tenun dari ciri pengamatannya
- mengenali anyaman polos, keper, dan satin serta menentukan sifat dan penggunaannya
- menghitung tetal, mengkeret, nomor benang, dan berat kain dari data pengujian
- mengevaluasi laporan uji konstruksi kain terhadap spesifikasi

Peta bab

Sub bab	Judul
6.1	Klasifikasi kain: tenun, rajut, dan nir-tenun
6.2	Anyaman dasar: polos, keper, dan satin
6.3	Tetal kain dan jalur urai
6.4	Mengkeret benang dan nomor benang pada kain
6.5	Berat kain per meter persegi (g/m^2)

Bab 6 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-B6

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

Sub bab 6.1 · Klasifikasi kain: tenun, rajut, dan nir-tenun

SMKTT-6.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menganalisis klasifikasi kain berdasarkan cara pembuatannya (tenun, rajut, dan nir-tenun)**. Pada soal, kamu akan diberi gambaran struktur kain (gambar atau uraian) dan kebutuhan pemakai, lalu diminta **menentukan jenis kain yang tepat** atau **mengenali jenis kain dari sifat dan strukturnya**.

Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah, sering dengan gambar struktur kain. Kunci menjawabnya: **kenali struktur dasar tiap golongan** (lusi dan pakan tegak lurus pada tenun, jerat berkait pada rajut, serat acak pada nir-tenun), dan **cocokkan dengan sifat yang diminta** (mudah lari atau tidak, elastis atau stabil).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan golongan kain menurut cara pembuatannya dan struktur masing-masing;
- membedakan kain rajut pakan dan rajut lusi, termasuk perilakunya ketika berlubang;
- mengenali jenis kain tanpa label dari struktur dan sifatnya;
- memilih jenis kain menurut kebutuhan pemakaian.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Kain adalah lembaran yang dibentuk dari benang atau serat. Bahannya mungkin sama (misalnya kapas atau poliester), tetapi **cara membentuk lembarannya** menentukan sifat kain: apakah kaku atau melar, mudah terurai atau tidak, hangat atau dingin. Karena itu kain dikelompokkan menurut **cara pembuatannya** (Gambar 6.1).



Gambar 6.1 Klasifikasi kain: tenun, rajut, nir-tenun, dan jaring/kepang/renda. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

1. Kain tenun

Kain tenun dibuat dengan menyilangkan **dua kelompok benang yang saling tegak lurus**:

- **benang lusi** memanjang searah **panjang kain**;
- **benang pakan** melintang searah **lebar kain**.

Pakan dimasukkan melewati sela-sela lusi, sehingga kedua kelompok benang bergantian di atas dan di bawah. Pinggir kain, tempat pakan berbalik arah, disebut **pinggiran (tepi)** dan biasanya rapat. Pola bergantian ini disebut **anyaman**; pembahasan lengkapnya ada di sub bab 6.2.

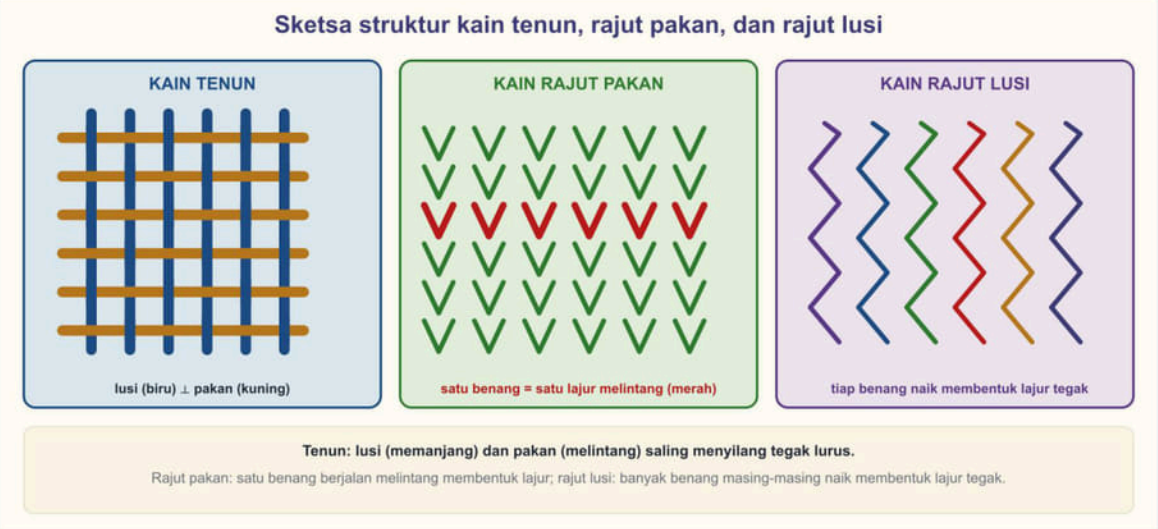
Ciri kain tenun:

- Struktur **kaku dan stabil**; **mulurnya kecil** karena benang lusi dan pakan saling mengunci dan tidak mudah bergeser.
- **Tidak mudah lari.** Bila satu benang putus, kain tidak terurai berantai; paling-paling lubang itu sedikit melebar.
- **Ujung benang berjumbai** bila kain dipotong tanpa dijahit tepinya.
- Dapat dicabut benangnya, baik lusi maupun pakan, satu per satu.

Kain tenun dipakai untuk kemeja (poplin), celana jin, seragam, sarung, dan kanvas.

2. Kain rajut

Kain rajut dibuat dengan membentuk benang menjadi **lengkungan (jerat)** yang saling **mengait**, bukan menyilang tegak lurus. Karena benang berbentuk jerat dan jerat itu dapat meregang, kain rajut **elastis**. Kain rajut dibagi dua menurut arah benang membentuk jerat (Gambar 6.2).



Gambar 6.2 Sketsa struktur kain tenun, rajut pakan, dan rajut lusi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Rajut pakan (*weft knit*): **satu benang** berjalan **melintang** membentuk satu lajur jerat (satu baris), kemudian baris berikutnya dikaitkan ke baris di bawahnya. Contohnya kaos dan kaus kaki. Sifatnya **sangat elastis** dan **mudah lari**: bila satu jerat putus, jerat di lajur atas dan

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

bawah ikut terlepas berantai, sehingga lubang kecil menjalar menjadi garis panjang.

Rajut lusi (*warp knit*): **banyak benang** (satu benang untuk tiap lajur tegak) bergerak **memanjang** dan masing-masing membentuk jerat yang dikaitkan dengan benang di sebelahnya. Contohnya kain tulle, kelambu, jaring, dan kain olahraga. Sifatnya **cukup stabil** (kurang elastis dibanding rajut pakan) dan **tidak mudah lari**: bila satu jerat putus, kain tidak terurai menjalar karena tiap lajur diikat dengan lajur sebelahnya.

Pegangan yang mudah diingat: **rajut pakan mudah lari dan sangat melar; rajut lusi tidak mudah lari dan lebih stabil**.

3. Kain nir-tenun

Kain nir-tenun (*nonwoven*) dibuat tanpa menenun atau merajut. Serat atau benang dibentuk menjadi lembaran tipis (jaring serat), lalu disatukan dengan **perekat**, **panas**, atau **tekanan dan jarum** (mekanis). Contohnya kain pelapis (interlining), masker sekali pakai, dan kain lap. Ciri nir-tenun: **tidak ada benang yang tersusun** sehingga **tidak dapat dicabut benangnya**; strukturnya serat acak yang saling menempel. Nir-tenun murah dan cepat dibuat, tetapi umumnya kurang kuat dan kurang awet untuk pakaian yang sering dicuci.

4. Jaring, kepang, dan renda

Selain tiga golongan utama, ada kain yang dibuat dengan **simpul**, **kepangan**, atau **pilinan** benang sehingga terbentuk lubang-lubang, misalnya jaring ikan, tali kepang, dan renda. Golongan ini lebih jarang diujikan; yang diuji adalah tiga golongan utama.

5. Membandingkan sifat tiga golongan

Gambar 6.3 menyandingkan sifat kain tenun, rajut pakan, dan rajut lusi.

Perbandingan sifat kain tenun, rajut pakan, dan rajut lusi

Sifat	Tenun	Rajut pakan	Rajut lusi
Kemuluran	kecil (kaku, stabil)	besar (elastis, melar)	sedang (cukup stabil)
Mudah lari (lubang menjalar)	tidak mudah lari; ujung dapat berjumbai	MUDAH LARI: satu jerat putus, lajur ikut terurai	TIDAK mudah lari
Struktur benang	lusi + pakan tegak lurus	satu benang membentuk lajur melintang	banyak benang membentuk lajur tegak
Contoh pemakaian	kemeja, celana, sarung	kaos, kaus kaki	kelambu, jaring, kain olahraga
Ciri di tepi	ujung benang berjumbai	tepi menggulung	tepi cenderung rata

Kain yang lubangnya TIDAK boleh menjalar dan agak elastis → rajut lusi.

Gambar 6.3 Tabel perbandingan sifat kain tenun, rajut pakan, dan rajut lusi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Dari tabel itu, empat pertanyaan yang sering muncul dapat dijawab cepat:

- **Mana yang paling stabil dan kaku?** Tenun.
- **Mana yang paling elastis?** Rajut pakan.
- **Mana yang mudah lari?** Rajut pakan.
- **Mana yang lubangnya tidak menjalar tetapi masih agak elastis?** Rajut lusi.

6. Mengenali jenis kain tanpa label

Di lapangan, kamu kadang menerima contoh kain tanpa label. Pengamatan dilakukan berurutan (Gambar 6.4).



Gambar 6.4 Urutan pengamatan untuk mengenali jenis kain tanpa label. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Lihat struktur** dengan kaca pembesar: apakah ada benang bersilang tegak lurus (tenun), jerat yang saling mengait (rajut), atau serat acak (nir-tenun)?
2. **Cabut satu benang** dari tepi kain: tenun memberikan benang lurus yang bergelombang; rajut memberikan benang yang membentuk jerat; nir-tenun tidak memberikan benang.
3. **Tarik kain** searah lebar dan panjang: amati mulur dan pemulihannya.
4. **Uji lari:** lubang kecil pada rajut pakan menjalar, pada rajut lusi tidak.
5. **Simpulkan** dengan beberapa ciri sekaligus, karena satu ciri bisa menipu. Misalnya kain tenun yang mengandung benang elastan juga cukup mulur, sehingga mulur saja tidak cukup untuk menyimpulkan bahwa itu rajut.

7. Memilih jenis kain menurut kebutuhan

Memilih kain berarti mencocokkan sifat yang dibutuhkan dengan sifat golongan:

- Kain yang **kaku, rapat, dan tahan gesek** (seragam, celana kerja) → **tenun**.
- Kain yang **sangat elastis dan nyaman** (kaos, kaus kaki) → **rajut pakan**.
- Kain yang **bila berlubang tidak boleh menjalar** dan **agak elastis**, misalnya untuk kelambu atau jaring pelindung tanaman → **rajut lusi**.
- Pelapis atau bahan sekali pakai → **nir-tenun**.

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

Perhatikan bahwa pilihan "kain tenun polos" untuk jaring pelindung tanaman sering menjadi pengecoh: kain tenun memang tidak mudah lari, tetapi kakunya tidak elastis, sedangkan syaratnya adalah agak elastis. Sebaliknya "rajut pakan" menjadi pengecoh karena elastis, tetapi mudah lari. Hanya rajut lusi yang memenuhi kedua syarat.

7b. Dampak klasifikasi pada pemotongan, penjahitan, dan perawatan

Golongan kain juga memengaruhi cara kerja berikutnya di konveksi.

- **Kain tenun** dipotong lurus mengikuti arah lusi dan pakan; tepi potongnya **berjumbai** sehingga harus diobras atau dilipat dan dijahit. Jahitan tenun tidak perlu elastis.
- **Kain rajut** memerlukan **jarum dan jahitan yang elastis** agar jahitan tidak putus ketika kain meregang. Kain rajut pakan cenderung **menggulung di tepi** sehingga sulit dipotong dan dijahit rata. Kain ini juga sebaiknya tidak digantung terlalu lama karena beratnya dapat memanjangkan kain.
- **Kain nir-tenun** tidak berjumbai saat dipotong, tetapi umumnya tidak tahan dicuci berulang kali.

Pengetahuan ini membantu kamu memahami mengapa pabrik menanyakan golongan kain sebelum menetapkan mesin, jarum, dan cara perawatan yang tercantum pada label.

7c. Contoh penalaran: dari kebutuhan ke golongan kain

Biasakan bernalar dengan dua langkah: pertama, tulis **sifat yang diminta**; kedua, tanyakan **golongan mana yang memiliki sifat itu**. Misalnya sebuah pabrik meminta kain untuk jas hujan: harus rapat, tidak elastis, dan tidak melar ketika ditarik. Sifat itu mengarah ke kain **tenun**, bukan rajut. Bila permintaannya kaos olahraga yang nyaman dan lentur saat bergerak, sifat itu mengarah ke **rajut**. Dan bila permintaannya masker sekali pakai yang murah, tidak perlu dicuci, golongannya **nir-tenun**. Dengan pola ini kamu tidak perlu menghafal daftar panjang pemakaian; cukup mengenali sifat dasar tiap golongan.

Bila ada dua golongan yang sama-sama cocok pada satu sifat, cari sifat kedua yang membedakannya. Rajut pakan dan rajut lusi sama-sama elastis, tetapi hanya rajut lusi yang lubangnya tidak menjalar. Itulah sebabnya soal pemilihan kain hampir selalu menyertakan lebih dari satu syarat.

8. Sejarah dan perkembangan singkat

Menenun adalah salah satu teknik tertua pembuatan kain; alat tenun yang digerakkan tangan dipakai berabad-abad sebelum mesin ditemukan. Mesin tenun mekanis (*power loom*) dipatenkan pada 1785 dan mesin tenun dengan pola otomatis (Jacquard) pada 1804, sehingga produksi kain tenun meningkat besar. Mesin perajut kaus kaki sudah ada sejak akhir abad ke-16, tetapi kain rajut baru dipakai luas untuk pakaian kasual dan olahraga pada abad ke-20 karena elastis dan nyaman. Kain nir-tenun berkembang paling belakangan dan banyak dipakai untuk keperluan sekali pakai dan industri. Dengan demikian ketiga golongan hidup berdampingan, masing-masing menjawab kebutuhan yang berbeda.

9. Ringkasan yang harus kamu ingat

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

- **Tenun**: lusi (panjang) ⊥ pakan (lebar), kaku, mulur kecil, tidak mudah lari, ujung berjumbai.
- **Rajut**: jerat berkait, elastis. **Rajut pakan**: satu benang melintang, **mudah lari**. **Rajut lusi**: banyak benang tegak, **tidak mudah lari**.
- **Nir-tenun**: serat acak direkatkan atau ditekan, tidak dapat dicabut benangnya.
- Pilih kain dengan mencocokkan **sifat yang diminta** (elastis, tidak boleh menjalar, kaku) dengan golongannya.

Gambar 6.5 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memilih kain untuk jaring buah

Soal. Petani di Malang (2027) membutuhkan kain pembungkus buah. Bila terkena ranting dan berlubang kecil, lubang tidak boleh menjalar menjadi garis panjang. Kain juga harus agak elastis supaya tidak sobek ketika ditarik. Jenis kain apa yang paling tepat?

Langkah.

1. Syarat 1: lubang tidak menjalar → bukan rajut pakan (mudah lari).
2. Syarat 2: agak elastis → bukan tenun (kaku, mulur kecil).
3. Kain yang tidak mudah lari dan agak elastis adalah **rajut lusi**.

Jawaban: kain rajut lusi. Jebakan: memilih tenun karena "tidak mudah lari" tanpa memeriksa syarat elastis.

Contoh 2 — Mengenali jenis kain dari pengamatan

Soal. Tiga contoh kain tanpa label diamati di laboratorium. Contoh A: dengan kaca pembesar tampak benang bersilang tegak lurus; pada tepi yang dipotong, ujung benang berjumbai; kain hampir tidak melar. Contoh B: tampak jerat yang saling mengait, kain sangat melar, dan satu jerat yang diputus membuat lajur di atas dan di bawahnya terurai. Contoh C: berupa lembaran serat acak yang tidak dapat dicabut benangnya. Tentukan jenis kain masing-masing.

Langkah.

1. A: silang tegak lurus, berjumbai, hampir tidak melar → **tenun**.
2. B: jerat berkait, sangat melar → rajut; terurai berantai saat jerat diputus → **rajut pakan**.
3. C: serat acak, tidak ada benang → **nir-tenun**.

Jawaban: A tenun; B rajut pakan; C nir-tenun.

Contoh 3 — Menjelaskan kaus kaki yang berlubang

Soal. Sebuah kaus kaki yang berlubang kecil di tumit lama-kelamaan menjalar menjadi garis panjang ke atas. Jelaskan jenis kainnya dan mengapa lubangnya menjalar, lalu sarankan jenis kain rajut yang tidak mengalami hal itu.

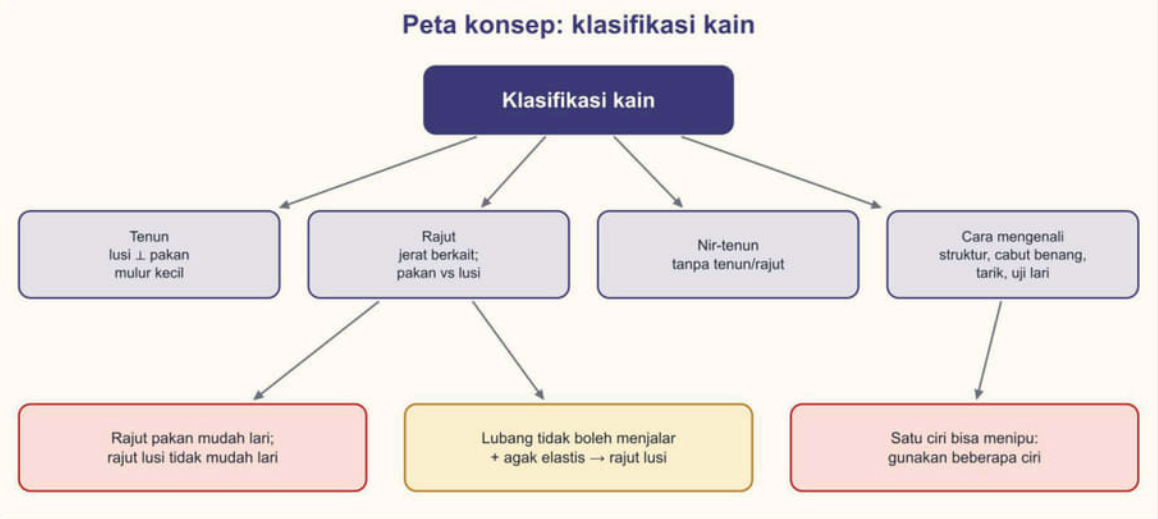
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Langkah.

1. Kaus kaki adalah kain **rajut pakan**: satu benang membentuk satu lajur jerat melintang.
2. Bila satu jerat putus, jerat yang dikaitkannya di lajur-lajur lain kehilangan kaitan, sehingga terlepas berantai. Lubang pun **menjalar** (lari).
3. Rajut yang tidak lari adalah **rajut lusi**, karena tiap lajur tegak diikat dengan lajur di sebelahnya.

Jawaban: kaus kaki adalah rajut pakan; lubang menjalar karena jerat yang putus melepas jerat lain berantai; rajut lusi tidak lari.

❖ PETA KONSEP



Gambar 6.5 Peta konsep klasifikasi kain. 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 klasifikasi kain:

1. **Tentukan golongan** dari struktur: silang tegak lurus (tenun), jerat berkait (rajut), serat acak (nir-tenun).
2. **Jika rajut, tentukan pakan atau lusi** dari perilaku saat berlubang atau dari arah lajur.
3. **Daftar syarat pemakai** (elastis, tidak boleh menjalar, kaku, tahan gesek).
4. **Cocokkan syarat dengan golongan** dan coret yang bertentangan.
5. **Cek ulang dengan lebih dari satu ciri.**

Jebakan khas pada soal ini:

- **Memilih tenun karena "tidak mudah lari"**, padahal syarat elastis tidak terpenuhi.
- **Memilih rajut pakan karena elastis**, padahal lubangnya menjalar.
- **Menyamakan semua kain rajut** (padahal rajut pakan mudah lari dan rajut lusi tidak).
- **Menyimpulkan rajut dari mulur saja**, padahal tenun berelastan juga mulur.
- **Mencampur istilah lusi/pakan pada tenun dengan rajut lusi/rajut pakan**; artinya berbeda.
- **Menyebut nir-tenun "tenun"** karena tampak seperti kain.

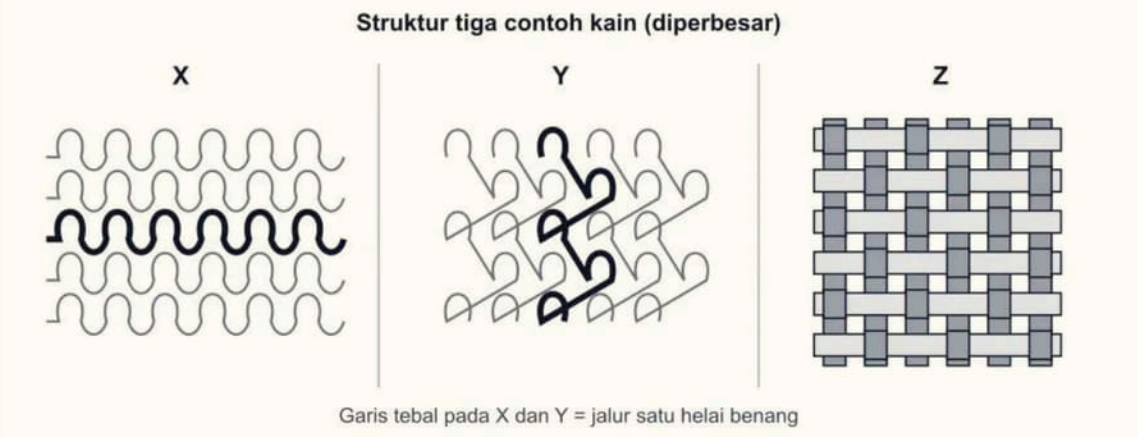
• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menampilkan tiga contoh kain bergambar struktur dan syarat bahwa lubang kecil tidak boleh menjalar serta kain harus sedikit elastis. Tentukan dahulu jenis tiap contoh dari gambarnya, baru cocokkan dengan syarat. Gunakan Gambar 6.2 dan 6.3.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

►. Usaha pembuat kelambu dan jaring pelindung tanaman (2027) membutuhkan kain yang bila tertusuk ranting dan berlubang kecil, lubangnya tidak menjalar menjadi garis panjang. Kain juga harus sedikit elastis agar tidak mudah sobek saat ditarik. Pemasok mengirim tiga contoh kain yang strukturnya seperti gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Contoh kain yang paling tepat dan jenisnya adalah ....



A. Contoh X, kain rajut pakan
B. Contoh Z, kain tenun polos
C. Contoh Y, kain rajut lusi
D. Contoh X, kain rajut lusi
E. Contoh Y, kain rajut pakan

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Kain rajut pakan: satu benang berjalan melintang membentuk satu baris jeratan; mudah lari bila jeratan putus. Kain rajut lusi: setiap benang berjalan memanjang berpindah antarkolom sehingga jeratan saling mengunci dan tahan lari. Kain tenun: lusi dan pakan saling menyilang tegak lurus, kurang elastis.

Langkah:
1. X: benang tebal berjalan melintang membentuk satu baris → rajut pakan.
2. Y: benang tebal berjalan memanjang dan berpindah kolom (zig-zag) → rajut lusi.
3. Z: anyaman silang tegak lurus → tenun.
4. Tahan lari + sedikit elastis → rajut lusi (Y).

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Rajut pakan mudah lari: lubang kecil dapat menjalar menjadi garis.
- **B.** ✗ Kain tenun tidak lari, tetapi kurang elastis.
- **C.** ✓ Rajut lusi tahan lari dan elastis.
- **D.** ✗ Jebakan: jenisnya salah; benang X berjalan melintang, ciri rajut pakan.
- **E.** ✗ Jebakan: contohnya benar, tetapi jenisnya salah; benang Y berjalan memanjang, ciri rajut lusi.

Jawaban: C.

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

✎ LATIHAN

Sub bab ini hanya memiliki satu soal di paket latihan buku ini, dan soal itu sudah menjadi soal bedah. Latih diri dengan mengerjakan ulang ketiga contoh terselesaikan tanpa melihat jawabannya, lalu kerjakan kuis akhir Bab 6 untuk soal klasifikasi kain tambahan.

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa kain rajut pakan mudah lari sedangkan kain rajut lusi tidak?
- Kain apa yang kamu pilih untuk kelambu yang bila berlubang tidak boleh menjalar, dan mengapa bukan tenun polos?
- **Yang harus kuingat:** tenun = lusi ⊥ pakan, kaku, tidak lari; rajut pakan = satu benang melintang, elastis, mudah lari; rajut lusi = banyak benang tegak, tidak lari; nir-tenun = serat acak tanpa benang.



Latihan interaktif di LMS

Sub bab 6.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-6.1

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

Sub bab 6.2 · Anyaman dasar: polos, keper, dan satin

SMKTT-6.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menganalisis anyaman dasar kain tenun (polos, keper, satin) berdasarkan rapor dan sifat kain**. Pada soal, kamu akan diberi gambar rapor atau uraian benang lusi yang melompati pakan, lalu diminta **menamai anyamannya**, **menentukan jumlah gun minimal**, atau **memilih anyaman** yang cocok dengan sifat kain dan kemampuan mesin tenun.

Bentuknya pilihan ganda atau pilihan ganda kompleks, hampir selalu dengan gambar rapor. Kunci menjawabnya ada tiga: **baca rapor** (kolom = lusi, baris = pakan, kotak hitam = lusi di atas pakan), **kenali polanya** (papan catur = polos, diagonal = keper, titik tersebar = satin), dan **hitung gun minimal** dari jumlah lusi dalam satu rapor.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membaca gambar rapor dan menyebut anyaman polos, keper, dan satin;
- menulis keper dengan notasi n/m dan satin dengan loncatan;
- menentukan jumlah gun minimal pada pencucukan lurus;
- memilih anyaman menurut sifat kain dan kemampuan mesin tenun.

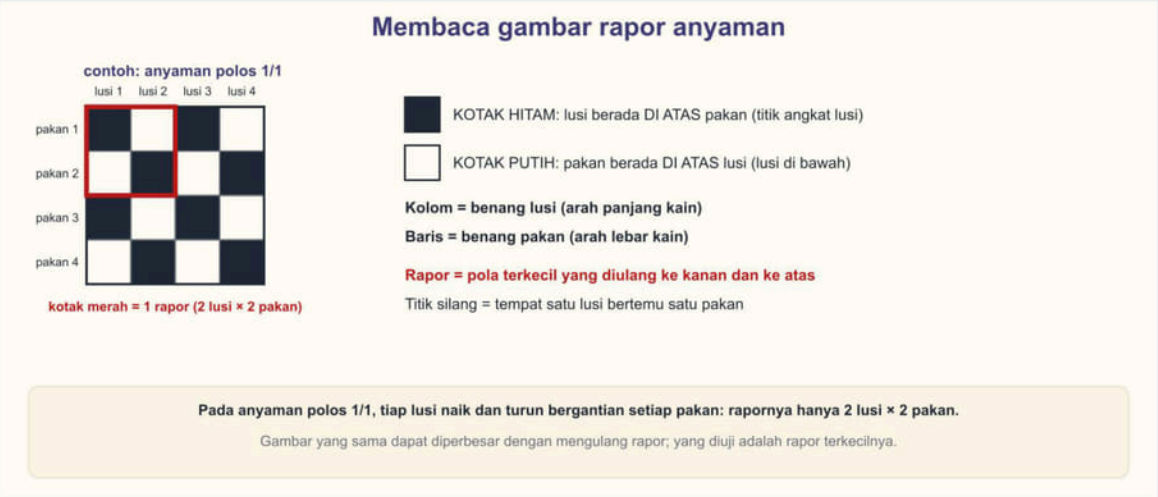
◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Pada sub bab 6.1 kamu belajar bahwa kain tenun dibuat dari lusi dan pakan yang saling tegak lurus. Sekarang kita membahas **bagaimana kedua benang itu bersilangan**. Cara bersilang itu disebut **anyaman**, dan anyaman menentukan penampilan serta sifat kain: apakah rata atau bergaris miring, kaku atau lentur, licin atau kasat.

1. Cara membaca gambar rapor

Anyaman digambar dalam kotak-kotak yang disebut **gambar rapor** (Gambar 6.6).

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



Gambar 6.6 Cara membaca gambar rapor: kolom lusi, baris pakan, kotak hitam lusi di atas. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- Setiap **kolom** mewakili satu **benang lusi** (arah panjang kain).
- Setiap **baris** mewakili satu **benang pakan** (arah lebar kain).
- Setiap **kotak** adalah satu **titik silang**, tempat satu lusi bertemu satu pakan.
- Kotak **hitam** berarti **lusi berada di atas pakan** (disebut titik angkat lusi). Kotak **putih** berarti **pakan berada di atas lusi**.

Rapor adalah pola **terkecil** yang berulang ke samping dan ke atas untuk membentuk seluruh kain. Karena pola itu berulang, cukup satu rapor yang digambar. Dalam soal, kamu diminta mengenali rapor terkecilnya, bukan seluruh kain.

2. Anyaman polos

Anyaman polos (dilambangkan 1/1) adalah yang paling sederhana. Tiap lusi naik dan turun **bergantian** setiap satu pakan, sehingga rapornya hanya **2 lusi × 2 pakan** (kotak hitam dan putih tampak seperti papan catur). Karena tiap lusi bersilang dengan pakan di **setiap** titik, anyaman polos memiliki **titik silang terbanyak**.

Sifatnya: kain **rapat, kaku, dan stabil**; permukaan datar tanpa garis. Jatuhnya kurang lentur dibanding keper. Contoh pemakaian: blacu, poplin, kain kemeja.

3. Anyaman keper

Anyaman keper membentuk **garis miring (diagonal)** pada permukaan kain. Notasinya **n/m**:

- **n** = jumlah pakan yang **dilompati** lusi (lusi di atas pakan, kotak hitam berturut-turut);
- **m** = jumlah pakan yang dilewati lusi **di bawah** (kotak putih berturut-turut).

Contoh **keper 3/1**: lusi melompati 3 pakan, lalu masuk ke bawah 1 pakan. Jumlah n + m = 4, sehingga rapornya **4 lusi × 4 pakan**. Pada **lusi berikutnya**, titik silang **bergeser satu pakan**, dan pergeseran inilah yang menimbulkan garis miring. Keper 2/2 melompati 2 pakan lalu masuk 2 pakan; rapornya juga 4 × 4.

Sifat keper: titik silangnya lebih sedikit dibanding polos, sehingga kain lebih **lentur** dan **jatuhnya lebih baik**; permukaan garis miring menyamarkan kotoran dan membuat kain

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

tahan gesek; kain umumnya lebih tebal dan padat. Contoh: celana jin (keper 3/1), kain celana kerja, drill.

4. Anyaman satin

Anyaman satin memiliki titik silang yang **sedikit dan tersebar** sehingga benang **mengapung panjang** di permukaan. Hasilnya permukaan yang **licin dan berkilau**. Karena benangnya mengapung, kain mudah tersangkut dan kurang tahan gesek.

Syarat anyaman satin:

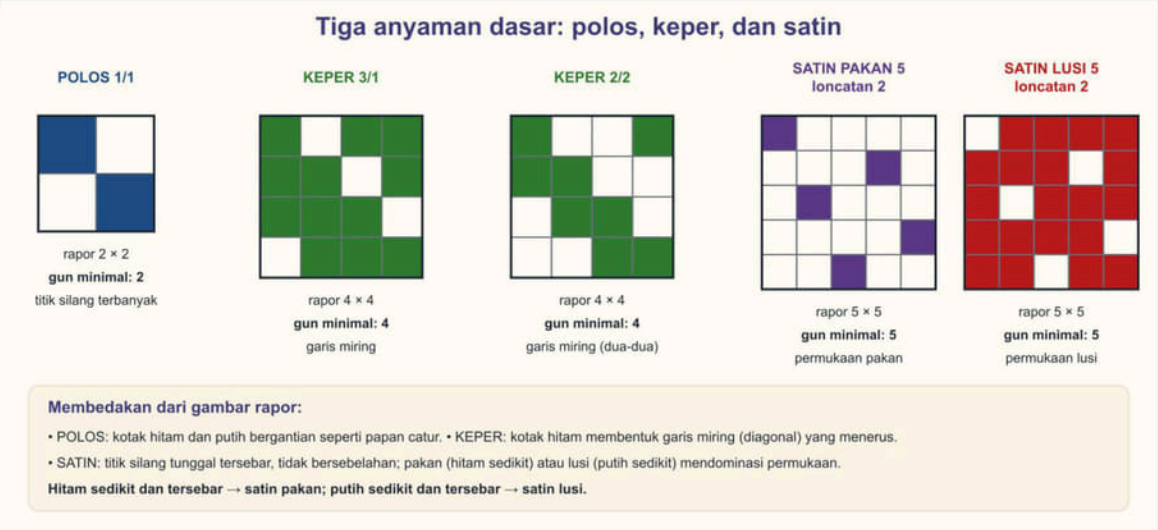
- rapornya paling sedikit **5 lusi** (satin 5, satin 8, dan seterusnya);
- **tiap lusi hanya memiliki satu titik silang** dalam satu rapor;
- titik silang pada lusi-lusi yang bersebelahan **tidak boleh berdampingan**, tetapi tersebar dengan **loncatan** tetap.

Loncatan adalah pergeseran titik silang dari satu lusi ke lusi berikutnya. Untuk satin 5, loncatan yang sah adalah **2 atau 3**. Loncatan 1 atau 4 menghasilkan titik silang yang berdampingan secara diagonal, yang berarti garis miring, **bukan satin tetapi keper**.

Ada dua macam satin menurut benang yang tampak pada permukaan (Gambar 6.7):

- **Satin lusi**: permukaan didominasi **lusi** yang mengapung; di gambar rapor, kotak **hitam banyak**, putih hanya satu tiap lusi.
- **Satin pakan** (sateen): permukaan didominasi **pakan**; di gambar rapor, kotak **hitam hanya satu** tiap lusi dan sisanya putih.

Cara cepat membedakan: bila kotak hitam sedikit dan tersebar, itu satin pakan; bila kotak putih sedikit dan tersebar, itu satin lusi.



Gambar 6.7 Rapor anyaman polos, keper 3/1, keper 2/2, satin pakan 5, dan satin lusi 5. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

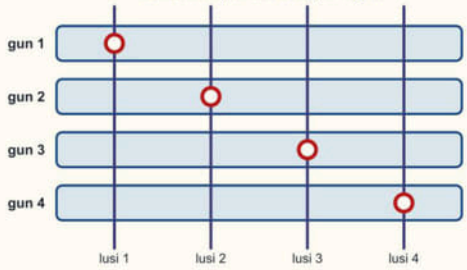
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

5. Menentukan jumlah gun minimal

Gun (*heald*, *harness*) adalah bingkai kecil pada mesin tenun yang mengangkat atau menurunkan sekelompok benang lusi. Tiap benang lusi dimasukkan ke mata gun tertentu (disebut **pencucukan**). Pada pencucukan **lurus**, lusi pertama dimasukkan ke gun 1, lusi kedua ke gun 2, dan seterusnya (Gambar 6.8).

Gun dan pencucukan lurus: berapa gun yang diperlukan?

Contoh: keper 3/1 dengan 4 gun



pencucukan lurus: lusi 1 → gun 1, lusi 2 → gun 2, dst.

Anyaman	Rapor	Gun minimal
Polos 1/1	2 × 2	2
Keper 3/1 atau 2/2	4 × 4	4
Keper 4/1 atau 3/2	5 × 5	5
Satin 5 (loncatan 2 atau 3)	5 × 5	5

Aturan menghitung gun:

- Dengan pencucukan lurus, jumlah gun minimal = jumlah lusi pada satu rapor (selama tiap lusi memiliki pola berbeda).
- **Bila mesin hanya mampu mengerjakan 4 gun, anyaman berrapor 5 lusi (satin 5, keper 4/1) TIDAK dapat dikerjakan.**

Gambar 6.8 Gun, pencucukan lurus, dan jumlah gun minimal tiap anyaman. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Konsekuensinya: **jumlah gun minimal sama dengan jumlah lusi dalam satu rapor** (selama setiap lusi memiliki pola yang berbeda dari lusi lainnya). Karena itu:

- anyaman polos 1/1 memerlukan **2 gun**;
- keper 3/1 dan keper 2/2 memerlukan **4 gun**;
- keper 4/1, keper 3/2, dan satin 5 memerlukan **5 gun**.

Mesin tenun yang hanya mampu menggerakkan 4 gun **tidak dapat** mengerjakan anyaman berrapor 5 lusi. Soal pemilihan sering menyertakan batas jumlah gun ini sebagai syarat sehingga anyaman yang tampak ideal harus dicoret.

6. Menghubungkan struktur dengan sifat kain

Sifat kain mengikuti jumlah dan panjang titik silangnya (Gambar 6.9).

Sifat dan pemakaian anyaman dasar

Anyaman	Ciri permukaan dan struktur	Sifat kain	Contoh pemakaian
Polos 1/1	titik silang terbanyak; permukaan datar, tanpa garis	rapat, kaku, kuat; jatuhnya kurang lentur	blacu, poplin, kain kemeja
Keper	garis miring (diagonal); titik silang lebih sedikit	lentur, tahan gesek, biasanya lebih tebal dan padat	celana jin, kain celana kerja
Satin	titik silang jarang, benang mengapung panjang	licin dan berkilau; mudah tersangkut dan kurang tahan gesek	pelapis jas, gaun malam

Aturan menghubungkan struktur dan sifat:

- Makin sedikit titik silang dan makin panjang benang mengapung → makin licin, makin lentur, makin mudah tersangkut.
- Makin banyak titik silang → makin kaku, makin stabil, makin tahan gesek di permukaan.

Gambar 6.9 Sifat dan contoh pemakaian anyaman polos, keper, dan satin. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Banyak titik silang** (polos) → benang saling menahan → kain **kaku, rapat, stabil**.
- **Titik silang sedang** (keper) → kain **lentur, tahan gesek**, jatuh baik, bergaris miring.
- **Titik silang sedikit dan benang mengapung** (satin) → kain **licin dan berkilau**, tetapi **mudah tersangkut** dan kurang tahan gesek.

Karena itu satin cocok untuk pelapis jas yang harus licin pada sisi yang bersentuhan dengan kemeja, sedangkan keper cocok untuk celana kerja yang tahan gesek dan tidak mudah tersangkut.

7. Cara menggambar rapor dari notasi

Bila kamu perlu membuat rapor dari notasinya, ikuti langkah berikut.

1. **Keper n/m.** Pada lusi 1, beri n kotak hitam berturut-turut lalu m kotak putih. Pada lusi 2, geser pola itu **satu pakan** (naik atau turun, konsisten), dan ulangi sampai n + m lusi.
2. **Satin dengan jumlah lusi n dan loncatan m.** Pada lusi 1, taruh satu titik silang di pakan 1. Pada lusi berikutnya, geser m pakan (lalu hitung berputar bila melewati n). Pastikan tiap pakan dan tiap lusi memiliki tepat satu titik silang.

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

3. **Periksa**: apakah ada dua titik silang yang berdampingan? Bila ya, anyaman itu keper, bukan satin.

8. Ringkasan yang harus kamu ingat

- Rapor: **kolom = lusi, baris = pakan, hitam = lusi di atas**; rapor = pola terkecil yang berulang.
- **Polos 1/1**: papan catur, rapor 2 × 2, 2 gun, kaku. **Keper n/m**: garis miring, rapor $(n + m)^2$, lentur dan tahan gesek. **Satin**: titik tersebar, rapor ≥ 5, licin dan mudah tersangkut.
- **Satin lusi** = permukaan lusi (hitam banyak); **satin pakan** = permukaan pakan (hitam sedikit).
- **Gun minimal = jumlah lusi dalam rapor** (pencucukan lurus): polos 2, keper 3/1 dan 2/2 = 4, satin 5 = 5.
- Mesin 4 gun tidak dapat mengerjakan anyaman berrapor 5.

Gambar 6.10 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Mengenali anyaman dari uraian

Soal. Siswa menganalisis kain celana kerja di bengkel sekolah di Tegal (2027). Pada sisi depan, setiap benang lusi melompati 2 benang pakan lalu masuk ke bawah 2 pakan. Titik silangnya bergeser satu pakan pada lusi berikutnya sehingga tampak garis miring. (a) Tentukan nama anyamannya. (b) Tentukan rapor dan jumlah gun minimal dengan pencucukan lurus.

Langkah.

1. Lusi melompati 2 pakan (n = 2) dan masuk 2 pakan (m = 2), titik silang bergeser satu, garis miring → **keper 2/2**.
2. Rapor = n + m = 2 + 2 = 4 lusi × 4 pakan.
3. Gun minimal = jumlah lusi dalam rapor = **4**.

Jawaban: keper 2/2; rapor 4 × 4; 4 gun.

Contoh 2 — Memilih anyaman yang dapat dikerjakan mesin

Soal. Desainer mengusulkan keper 4/1 untuk kain celana. Mesin tenun yang tersedia hanya dapat menggerakkan paling banyak 4 gun dengan pencucukan lurus. (a) Hitung gun minimal untuk keper 4/1. (b) Apakah dapat dikerjakan? (c) Sebutkan anyaman keper yang dapat dikerjakan.

Langkah.

1. Rapor keper 4/1 = 4 + 1 = 5 lusi → gun minimal **5**.
2. Mesin hanya 4 gun, sedangkan kebutuhan 5 gun → **tidak dapat** dikerjakan.

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

3. Keper dengan rapor 4 lusi (n + m = 4) memerlukan 4 gun: **keper 3/1** atau **keper 2/2** dapat dikerjakan.

Jawaban: (a) 5 gun; (b) tidak dapat; (c) keper 3/1 atau 2/2.

Contoh 3 — Menyusun rapor satin 5 loncatan 2

Soal. Tentukan posisi titik silang (pakan ke berapa) pada tiap lusi satin 5 dengan loncatan 2, dimulai dari pakan 1 pada lusi 1. Apakah ada titik silang yang berdampingan?

Langkah.

1. Lusi 1: pakan 1.
2. Lusi 2: geser 2 → pakan **3**.
3. Lusi 3: geser 2 → pakan **5**.
4. Lusi 4: geser 2 → 7, lewat 5 sehingga berputar: 7 − 5 = pakan **2**.
5. Lusi 5: geser 2 → pakan **4**.
6. Urutan pakan: 1, 3, 5, 2, 4. Selisih antarlusi bersebelahan adalah 2 atau 3, tidak pernah 1, jadi **tidak ada titik silang yang berdampingan**. Tiap pakan 1–5 muncul sekali.

Jawaban: titik silang pada pakan 1, 3, 5, 2, 4; tidak berdampingan, sehingga sah sebagai satin 5. Dengan loncatan 1 (1, 2, 3, 4, 5), titik silangnya berdampingan secara diagonal, yang berarti keper, bukan satin.

Contoh 4 — Memilih anyaman menurut sifat kain

Soal. Pemesan kain pelapis jas menuntut permukaan yang licin pada sisi yang bersentuhan dengan kemeja. Mesin tenun yang tersedia memiliki 5 gun. Pemesan lain menuntut kain celana kerja yang tahan gesek, tidak mudah tersangkut, dan bergaris miring, dengan mesin 4 gun. Pilih anyaman untuk masing-masing.

Langkah.

1. Pelapis jas: licin dan berkilau → **satin** (benang mengapung). Satin 5 memerlukan 5 gun → mesin 5 gun mencukupi.
2. Celana kerja: tahan gesek, tidak mudah tersangkut, bergaris miring → **keper**; dengan mesin 4 gun dipilih **keper 3/1 atau 2/2** (rapor 4).
3. Satin tidak dipilih untuk celana kerja karena benang mengapungnya mudah tersangkut dan kurang tahan gesek.

Jawaban: pelapis jas satin 5 (5 gun); celana kerja keper 3/1 atau 2/2 (4 gun).

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

❖ PETA KONSEP



Gambar 6.10 Peta konsep anyaman dasar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal anyaman:

1. **Baca rapor**: tentukan ukuran rapor (jumlah lusi × pakan) dan arti kotak hitam.
2. **Kenali pola**: papan catur = polos; diagonal menerus = keper; titik tunggal tersebar = satin.
3. **Untuk keper, tulis n/m**; untuk satin, tentukan lusi atau pakan dan loncatan.
4. **Hitung gun minimal** = jumlah lusi dalam rapor, lalu bandingkan dengan kemampuan mesin.
5. **Cocokkan dengan sifat yang diminta** (licin, tahan gesek, lentur).

Jebakan khas pada soal ini:

- **Menyebut satin lusi padahal yang mendominasi pakan** (atau sebaliknya): lihat benang mana yang mengapung.
- **Menyebut "satin loncatan 1"**; itu keper, bukan satin.
- **Menghitung gun dari jumlah pakan**, padahal gun minimal mengikuti jumlah lusi dalam rapor.
- **Memilih anyaman berrapor 5 untuk mesin 4 gun.**
- **Menganggap polos paling lentur**; justru polos paling kaku.
- **Memilih satin untuk benda yang harus tahan gesek.**

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

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menguraikan lusi biru yang melompati pakan putih pada kain celana jin dengan pernyataan tentang nama anyaman, rapor, gun, dan warna sisi kain. Tentukan dahulu n dan m, lalu nilai tiap pernyataan. Gunakan Gambar 6.6 dan 6.7.

►. Siswa menganalisis kain celana jin (2027) dengan kaca pembesar. Pada sisi depan, setiap benang lusi biru melompati 3 benang pakan putih, lalu masuk ke bawah 1 pakan. Titik silangnya bergeser satu benang pada setiap lusi berikutnya sehingga tampak garis miring. Sisi belakang kain tampak lebih putih.
(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. Kain itu beranyaman keper 3/1.
☐ B. Sisi depan tampak biru karena didominasi lusi biru yang mengambang di atas pakan.
☐ C. Rapor anyaman ini memerlukan paling sedikit 4 gun dengan pencucukan lurus.
☐ D. Anyaman ini memiliki lebih banyak titik silang daripada anyaman polos sehingga lebih kaku.
☐ E. Sisi belakang lebih putih karena pakan putih lebih banyak tampak di sisi itu.

Pembahasan **Kunci: A, B, C, E**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Keper n/m: lusi di atas n pakan dan di bawah m pakan, titik silang bergeser satu sehingga membentuk garis miring. Rapor keper 3/1 berisi 4 lusi × 4 pakan; satu sisi didominasi lusi, sisi lain didominasi pakan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Lusi naik di atas 3 pakan dan turun di bawah 1 pakan dengan titik silang bergeser satu → keper 3/1.
• **Pernyataan 2** ✓ Pada keper 3/1, ¾ permukaan depan tertutup lusi.
• **Pernyataan 3** ✓ Satu rapor berisi 3 + 1 = 4 lusi dengan pola yang berbeda → 4 gun.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: justru sebaliknya; loncatan 3 membuat titik silangnya lebih sedikit daripada polos sehingga kain lebih lentur.
• **Pernyataan 5** ✓ Di sisi belakang, pakan yang mengambang di atas 3 lusi lebih banyak terlihat.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 3, 5.

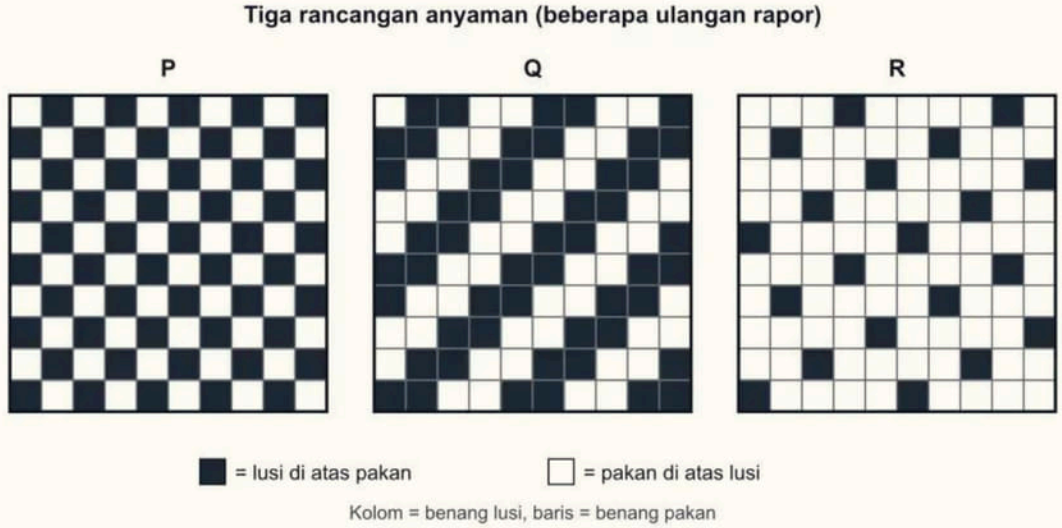
✎ LATIHAN

Kerjakan dua soal berikut. Keduanya bergambar rapor: soal pertama memilih rancangan beserta jumlah gun, soal kedua menamai satin dan menghitung gun minimal.

1. Pemesan celana kerja bengkel (2027) meminta kain yang tahan gesek, tidak mudah tersangkut, jatuhnya lebih lentur daripada kain blacu, dan memperlihatkan garis miring di permukaan. Bagian desain menyiapkan tiga rancangan anyaman pada gambar. Mesin

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

tenun yang tersedia memakai cam dan hanya dapat menggerakkan paling banyak 4 gun, dengan pencucukan lurus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rancangan dan jumlah gun yang paling tepat adalah ....

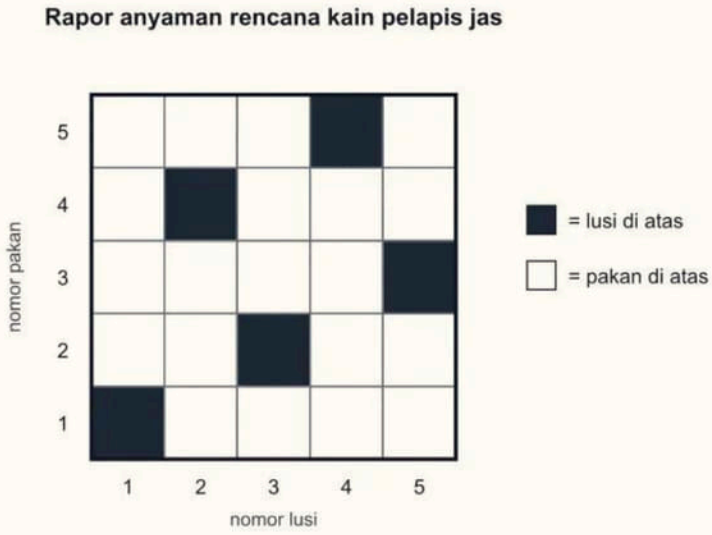


A. Rapor P, dikerjakan dengan 2 gun
B. Rapor R, dikerjakan dengan 5 gun
C. Rapor R, dikerjakan dengan 4 gun
D. Rapor Q, dikerjakan dengan 2 gun
E. Rapor Q, dikerjakan dengan 4 gun

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

2. Desainer (2027) membuat rapor anyaman pada gambar untuk kain pelapis jas yang harus licin pada sisi yang bersentuhan dengan kemeja. Sebelum rapor dikirim ke bagian persiapan, ia meminta Lina, siswa PKL, menentukan nama anyaman itu dan jumlah gun paling sedikit yang diperlukan dengan pencucukan lurus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jawaban Lina yang tepat adalah ....



A. Keper 1/4, dikerjakan dengan 5 gun
B. Satin lusi loncatan 2, dengan 5 gun
C. Satin pakan loncatan 2, dengan 4 gun
D. Satin pakan loncatan 2, dengan 5 gun
E. Satin pakan loncatan 1, dengan 5 gun

Kunci singkat: 1. E 2. D

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa gun minimal sama dengan jumlah lusi dalam satu rapor?
- Bagaimana kamu membedakan satin lusi dan satin pakan hanya dari gambar rapornya?
- **Yang harus kuingat:** hitam = lusi di atas; polos 2 gun, keper 3/1 dan 2/2 = 4 gun, satin 5 = 5 gun; satin loncatan 2 atau 3 (loncatan 1 atau 4 = keper); mesin 4 gun tidak dapat rapor 5.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 6.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-6.2

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

Sub bab 6.3 · Tetal kain dan jalur urai

SMKTT-6.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menghitung tetal (kerapatan) kain tenun dengan kaca penghitung dan cara urai, serta menilai kesesuaiannya dengan spesifikasi**. Pada soal, kamu akan diberi jumlah benang yang terhitung pada contoh berukuran tertentu, lalu diminta **menghitung tetal lusi dan tetal pakan**, **menilai kesesuaian dengan spesifikasi beserta toleransinya**, atau **memilih cara dan titik pengambilan contoh** yang mewakili seluruh kain.

Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah. Kunci menjawabnya ada tiga: **bagi jumlah helai dengan panjang contoh** (bukan memakai jumlah helai begitu saja), **bandingkan hasilnya dengan batas spesifikasi**, dan **ingat bahwa titik uji harus tersebar dan jauh dari pinggir** agar hasilnya mewakili seluruh kain.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan arti tetal lusi dan tetal pakan serta satuannya;
- menghitung tetal dengan kaca penghitung dan cara urai;
- mengubah tetal per cm menjadi per inci dan sebaliknya;
- menentukan titik uji yang mewakili dan menilai hasil terhadap spesifikasi.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Dua kain tenun dengan benang dan anyaman yang sama dapat terasa sangat berbeda bila jumlah benang pada setiap sentimeternya berbeda. Kain yang benangnya rapat terasa padat, berat, dan kaku; kain yang benangnya jarang terasa tipis dan lentur, mudah tembus udara, tetapi kurang kuat. Ukuran yang menyatakan kerapatan itu disebut **tetal**.

1. Pengertian tetal

Tetal adalah **jumlah helai benang per satuan panjang kain**. Pada kain tenun ada dua tetal (Gambar 6.11):

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



Gambar 6.11 Konsep tetal lusi dan tetal pakan: jumlah helai benang per satuan panjang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Tetal lusi**: jumlah **benang lusi** tiap satuan panjang ke arah **lebar** kain (dihitung melintang kain, menyeberangi lusi-lusi yang berjajar).
- **Tetal pakan**: jumlah **benang pakan** tiap satuan panjang ke arah **panjang** kain (dihitung memanjang kain, menyeberangi pakan-pakan yang bertumpuk).

Satuan yang lazim adalah **helai/cm** atau **helai/inci**. Karena **1 inci = 2,54 cm**, hubungan keduanya adalah:

> tetal per inci = tetal per cm × 2,54 tetal per cm = tetal per inci ÷ 2,54

Misalnya kain poplin dengan tetal lusi 52 helai/cm memiliki tetal lusi sekitar 52 × 2,54 ≈ 132 helai/inci.

2. Dua cara menghitung tetal

Ada dua cara menghitung tetal (Gambar 6.12).

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



Gambar 6.12 Dua cara menghitung tetal: kaca penghitung dan jalur urai. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Kaca penghitung (*counting glass*) adalah kaca pembesar yang diberi jendela dengan ukuran tertentu, misalnya 1 cm atau 1 inci. Caranya:

1. Letakkan kaca pada permukaan kain.
2. Sejajarkan jendela dengan arah lusi (untuk tetal lusi) atau arah pakan (untuk tetal pakan).
3. **Hitung** benang yang tampak di dalam jendela.
4. Ulangi di beberapa titik, lalu ambil rata-rata.

Keuntungannya: kain **tidak rusak**. Kelemahannya: pada kain yang sangat rapat, benang sulit dibedakan satu per satu.

Cara urai (*jalur urai*) dipakai pada kain yang sangat rapat. Caranya:

1. **Potong** contoh dengan ukuran yang diketahui, misalnya 2,5 cm × 2,5 cm.
2. **Cabut** benang satu per satu dari contoh itu dan hitung jumlahnya, benang lusi dan benang pakan secara terpisah.
3. Catat jumlah helai lusi dan pakan.
4. **Bagi** dengan lebar atau panjang contoh untuk memperoleh helai per cm.

Cara urai lebih teliti pada kain rapat, tetapi **merusak contoh** sehingga hanya boleh dilakukan pada potongan contoh, bukan pada kain yang akan dijual.

3. Rumus dan contoh hitungan

Rumusnya sederhana (Gambar 6.13):

> tetal (helai/cm) = jumlah helai ÷ panjang contoh (cm)

Rumus tetal dan contoh hitungan cara urai

Rumus:

tetal (helai/cm) = jumlah helai ÷ panjang contoh (cm)

tetal per inci = tetal per cm × 2,54 tetal per cm = tetal per inci ÷ 2,54

Contoh (spesifikasi)	Jumlah helai	Panjang contoh	Tetal	Batas	Hasil
Lusi 30 ± 1 helai/cm	152	5 cm	30,4	29–31	sesuai
Pakan 28 ± 1 helai/cm	133	5 cm	26,6	27–29	TIDAK

Catatan:

- 26,6 < 27 → tetal pakan terlalu jarang (di bawah batas bawah), walaupun selisihnya dari 28 hanya 1,4 helai/cm.
- Contoh yang lebar (mis. 5 cm) memberi hasil lebih teliti daripada contoh sempit karena kesalahan hitung satu helai makin kecil.

Gambar 6.13 Rumus tetal, konversi helai per cm dan per inci, serta contoh hitungan cara urai. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Contoh: dari contoh berlebar 2,5 cm terhitung 130 helai lusi, sehingga tetal lusi = 130 ÷ 2,5 = **52 helai/cm**. Dari contoh berpanjang 2,5 cm terhitung 66 helai pakan, sehingga tetal pakan = 66 ÷ 2,5 = **26,4 helai/cm**. Kesalahan umum adalah mengira 130 atau 66 itu sendiri sebagai tetal, padahal angka itu harus dibagi dengan panjang contoh.

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

Contoh lebar (misalnya 5 cm) memberi hasil lebih teliti daripada contoh sempit. Alasannya, bila kamu salah menghitung satu helai pada contoh 2,5 cm, tetal berubah 0,4 helai/cm; pada contoh 5 cm, hanya 0,2 helai/cm.

4. Menilai terhadap spesifikasi

Spesifikasi kain menyatakan tetal beserta toleransi, misalnya **lusi 52 ± 1 helai/cm** dan **pakan 28 ± 1 helai/cm**. Batasnya:

- tetal lusi diterima bila berada di antara **51 dan 53** helai/cm;
- tetal pakan diterima bila berada di antara **27 dan 29** helai/cm.

Kain di bawah batas bawah disebut **terlalu jarang**; kain di atas batas atas disebut **terlalu rapat**. Pada contoh di atas, tetal lusi 52 memenuhi (51–53), tetapi tetal pakan 26,4 berada di bawah 27 sehingga **terlalu jarang**. Perhatikan bahwa selisih dari nilai spesifikasi (28 − 26,4 = 1,6) hanya sedikit lebih besar daripada toleransi, tetapi keputusannya tetap jelas: **di luar batas berarti tidak memenuhi**, tanpa pembulatan.

5. Menentukan titik uji yang mewakili

Satu kain bisa berukuran puluhan meter, dan tetalnya tidak selalu sama di setiap bagian. Karena itu titik uji harus dipilih agar **mewakili seluruh gulungan** (Gambar 6.14).



Gambar 6.14 Titik uji tetal yang tersebar dan jauh dari pinggir agar mewakili seluruh kain. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Aturan pengambilan titik uji:

- **Beberapa titik** (bukan satu), **tersebar sepanjang dan selebar kain**.
- **Jauh dari pinggir kain** (misalnya lebih dari 5 cm) dan **dari ujung gulungan**, karena pinggir biasanya lebih rapat dan ujung gulungan dapat berubah akibat penggulungan.
- **Hindari lipatan, cacat, dan bagian yang tampak rusak.**
- **Rata-ratakan** hasil seluruh titik.

Kesalahan yang sering dipasang sebagai pengecoh: menghitung satu kali di tengah gulungan, menghitung lima kali di satu titik yang sama (itu hanya mengulang satu titik), menghitung di dekat pinggir karena benang di sana paling jelas, atau hanya menghitung bagian yang dikeluhkan pembeli. Bagian yang dikeluhkan memang boleh diperiksa, tetapi sebagai **pembanding**; ia tidak menggantikan titik-titik tersebar yang mewakili seluruh kain.

Satu hal lagi yang perlu diingat: jumlah titik uji sebaiknya sesuai petunjuk standar atau prosedur pabrik, misalnya lima titik tersebar untuk satu gulungan. Makin banyak titik, makin kecil pengaruh satu angka yang menyimpang. Bila dua titik memberi hasil yang sangat berbeda, jangan buru-buru menghapus salah satunya; periksa dulu apakah ada cacat atau perbedaan nyata antarbagian kain.

6. Tetal dan sifat kain

Tetal memengaruhi sifat kain. Bila tetal naik dan benang yang dipakai sama, kain menjadi **lebih rapat, lebih berat per meter persegi, lebih kaku, dan kurang tembus udara**. Bila tetal turun, kain menjadi **lebih ringan, lebih lentur, lebih tembus udara**, tetapi **kurang kuat** dan lebih mudah berubah bentuk. Karena itu pembeli menetapkan tetal sebagai bagian spesifikasi, di samping nomor benang dan berat kain (dibahas di sub bab 6.4 dan 6.5). Perubahan tetal pakan, misalnya karena pengaturan mesin tenun yang bergeser, dapat membuat satu bagian kain tampak lebih jarang dan memicu keluhan pembeli. Hasil uji tetal inilah yang menjadi bukti ada atau tidaknya penyimpangan itu.

7. Dari hasil uji ke tindakan

Hasil uji tetal tidak berhenti pada angka. Bila tetal pakan terlalu jarang, petugas mutu menelusuri penyebabnya: apakah pengaturan kerapatan pakan pada mesin bergeser, apakah tegangan kain terlalu besar saat digulung sehingga pakan meregang, atau apakah kain dihitung pada titik yang tidak mewakili. Sebaliknya, bila tetal terlalu rapat, kain menjadi lebih berat dan lebih kaku dari yang dipesan sehingga dapat menimbulkan komplain tentang jatuhnya kain dan kenyamanan pakai. Itulah sebabnya laporan uji mencantumkan titik pengambilan, jumlah titik, dan rata-ratanya, supaya pihak lain dapat memeriksa bahwa angka itu dihasilkan dengan benar.

8. Ringkasan yang harus kamu ingat

- **Tetal** = jumlah helai per satuan panjang. **Tetal lusi** ke arah lebar kain; **tetal pakan** ke arah panjang kain.
- **Tetal (helai/cm) = jumlah helai ÷ panjang contoh (cm)**; per inci = per cm × 2,54.
- **Kaca penghitung** (kain tidak rusak) atau **cara urai** (kain sangat rapat, contoh dirusak).

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

- Spesifikasi dengan batas: **di luar batas = tidak memenuhi**, tanpa pembulatan.
- **Titik uji**: beberapa, tersebar, jauh dari pinggir, rata-rata.

Gambar 6.15 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menghitung tetal dengan cara urai

Soal. Laboratorium sekolah di Solo (2027) memeriksa kain blacu dengan spesifikasi tetal lusi 30 ± 1 helai/cm dan tetal pakan 28 ± 1 helai/cm. Dari contoh berlebar 5 cm terhitung 152 helai lusi, dan dari contoh berpanjang 5 cm terhitung 133 helai pakan. Hitung kedua tetal dan nilailah.

Langkah.

1. Tetal lusi = 152 ÷ 5 = **30,4 helai/cm**; batas 29–31 → memenuhi.
2. Tetal pakan = 133 ÷ 5 = **26,6 helai/cm**; batas 27–29 → 26,6 < 27 → **terlalu jarang**.

Jawaban: lusi 30,4 helai/cm (memenuhi); pakan 26,6 helai/cm (tidak memenuhi, terlalu jarang).

Contoh 2 — Mengubah satuan per inci dan per cm

Soal. Dengan kaca penghitung berjendela 1 inci, petugas menghitung 100 helai lusi dalam jendela. Spesifikasi tetal lusi 40 ± 1 helai/cm. (a) Berapa tetal lusi dalam helai/cm? (b) Apakah memenuhi? (c) Berapa helai/inci untuk kain berspesifikasi 52 helai/cm?

Langkah.

1. (a) 100 helai per 1 inci = 100 ÷ 2,54 ≈ **39,4 helai/cm**.
2. (b) Batas 39–41 → 39,4 memenuhi.
3. (c) 52 × 2,54 ≈ **132 helai/inci**.

Jawaban: (a) sekitar 39,4 helai/cm; (b) memenuhi; (c) sekitar 132 helai/inci. Jebakan: mengira 100 helai/inci sama dengan 100 helai/cm.

Contoh 3 — Merata-ratakan beberapa titik uji

Soal. Tetal pakan kain diuji pada lima titik tersebar dengan jendela berpanjang 2 cm. Jumlah pakan di jendela: 58, 57, 59, 56, dan 58 helai. Spesifikasi pakan 29 ± 1 helai/cm. (a) Hitung tetal tiap titik dan rata-ratanya. (b) Apakah memenuhi?

Langkah.

1. (a) Tetal tiap titik = jumlah ÷ 2: 29,0; 28,5; 29,5; 28,0; 29,0 helai/cm.
2. Rata-rata = (29,0 + 28,5 + 29,5 + 28,0 + 29,0) ÷ 5 = 144,0 ÷ 5 = **28,8 helai/cm**.
3. (b) Batas 28–30. Rata-rata 28,8 memenuhi; titik 4 sebesar 28,0 tepat pada batas bawah sehingga juga masih memenuhi.

Jawaban: rata-rata 28,8 helai/cm; memenuhi spesifikasi (titik terendah tepat di batas bawah).

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

Contoh 4 — Memilih titik uji yang mewakili

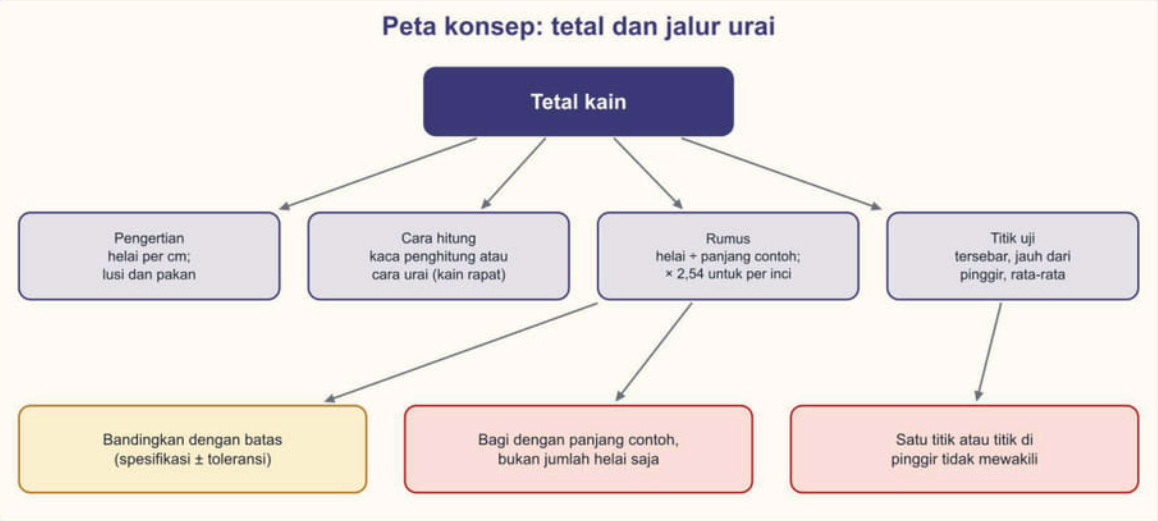
Soal. Kain selebar 110 cm berspesifikasi tetal lusi 56 ± 1 helai/cm. Petugas menghitung satu kali pada jarak 3 cm dari pinggir dan memperoleh 62 helai/cm. Pembeli menolak kain itu. Apakah penolakan itu beralasan, dan bagaimana seharusnya titik uji diambil?

Langkah.

1. Titik berjarak 3 cm dari pinggir, padahal pinggir umumnya **lebih rapat** daripada bagian tengah sehingga tidak mewakili seluruh kain.
2. Satu titik tidak cukup; hasil satu titik tidak menunjukkan keadaan seluruh gulungan.
3. Pengambilan yang benar: **beberapa titik tersebar** sepanjang dan selebar kain, **jauh dari pinggir** (misalnya lebih dari 5 cm), lalu dirata-ratakan.

Jawaban: penolakan berdasarkan satu titik di dekat pinggir tidak beralasan; uji ulang dengan beberapa titik tersebar jauh dari pinggir dan nilai rata-ratanya terhadap batas 55–57 helai/cm.

❖ PETA KONSEP



Gambar 6.15 Peta konsep tetal dan jalur urai. 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 tetal:

1. **Tentukan yang dihitung**: tetal lusi (arah lebar) atau tetal pakan (arah panjang).
2. **Tulis jumlah helai dan panjang contoh** (dalam cm atau inci).
3. **Bagi** jumlah helai dengan panjang contoh; ubah satuan bila perlu (× 2,54 atau ÷ 2,54).
4. **Hitung batas** (spesifikasi ± toleransi) dan bandingkan.
5. **Nilai cara pengambilan contoh**: beberapa titik, tersebar, jauh dari pinggir.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Memakai jumlah helai sebagai tetal** tanpa membagi dengan panjang contoh.
- **Menukar tetal lusi dan pakan** (misalnya menghitung pakan pada arah lebar).
- **Mencampur helai/cm dan helai/inci** tanpa konversi.
- **Membulatkan hasil agar masuk batas.**
- **Menghitung lima kali di satu titik** dan menganggapnya lima titik.
- **Menghitung di pinggir kain** karena paling jelas.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memuat kain poplin yang sangat rapat sehingga diuji dengan cara urai; kamu diberi jumlah helai pada contoh berukuran 2,5 cm. Hitung dahulu tetal lusi dan pakan, lalu bandingkan dengan batas spesifikasi masing-masing. Gunakan Gambar 6.13.

►. Petugas QC (2027) memeriksa kain poplin kemeja dengan spesifikasi tetal lusi 52 ± 1 helai/cm dan tetal pakan 28 ± 1 helai/cm. Karena kain sangat rapat dan sulit dihitung dengan kaca pembesar, ia memakai cara urai: memotong contoh lalu mencabut benang satu per satu sambil menghitungnya. Dari contoh selebar 2,5 cm terhitung 130 helai lusi, dan dari contoh sepanjang 2,5 cm terhitung 66 helai pakan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan hasil uji yang paling tepat adalah ....

A. Tetal lusi dan tetal pakan sama-sama memenuhi spesifikasi
B. Tetal lusi terlalu jarang, sedangkan tetal pakan memenuhi
C. Tetal lusi memenuhi, sedangkan tetal pakan terlalu jarang
D. Tetal lusi memenuhi, sedangkan tetal pakan terlalu rapat
E. Tetal lusi dan tetal pakan sama-sama terlalu jarang

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

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Tetal adalah jumlah benang per satuan panjang (helai/cm). Pada cara urai, benang dalam contoh selebar tertentu dicabut dan dihitung satu per satu, cocok untuk kain yang sangat rapat.

Langkah:

1. Tetal lusi = 130 ÷ 2,5 = 52,0 helai/cm → dalam 51–53 ✓.
2. Tetal pakan = 66 ÷ 2,5 = 26,4 helai/cm → di bawah 27 ✗ (terlalu jarang).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Tetal pakan 26,4 di bawah batas bawah 27.
- **B.** ✗ Tetal lusi tepat 52,0, sesuai spesifikasi.
- **C.** ✓ Lusi 52,0 memenuhi; pakan 26,4 di bawah 27 → terlalu jarang.
- **D.** ✗ Jebakan: salah membaca arah; 26,4 lebih kecil dari target 28, jadi terlalu jarang, bukan terlalu rapat.
- **E.** ✗ Lusi memenuhi spesifikasi.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan soal berikut. Soal ini tentang cara mengambil titik uji agar hasil tetal mewakili seluruh gulungan kain; pakai aturan pada Gambar 6.14.

1. Petugas QC (2027) akan mengukur tetal pakan kain sarung sepanjang 60 m dan selebar 110 cm dengan kaca penghitung berjendela 1 inci. Pembeli mengeluh ada bagian kain yang tampak lebih jarang. Prosedur pabrik meminta hasil uji tetal mewakili seluruh gulungan. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Cara pengambilan titik uji yang paling tepat adalah ....

A. Menghitung satu kali di tengah gulungan karena bagian tengah paling mewakili seluruh kain
B. Menghitung lima kali pada satu titik yang sama lalu merata-ratakan kelima hasilnya
C. Menghitung di beberapa titik tersebar sepanjang dan selebar kain, jauh dari pinggir
D. Menghitung di dekat kedua pinggir kain karena di bagian itu benang paling jelas terlihat
E. Menghitung hanya di bagian yang tampak jarang karena bagian itulah yang sebenarnya dikeluhkan oleh pembeli

Kunci singkat: 1. C

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa jumlah helai harus dibagi dengan panjang contoh untuk memperoleh tetal?
- Mengapa menghitung di dekat pinggir kain tidak mewakili seluruh kain?
- **Yang harus kuingat:** tetal = jumlah helai ÷ panjang contoh; lusi ke arah lebar, pakan ke arah panjang; × 2,54 untuk helai/inci; titik uji tersebar dan jauh dari pinggir; di luar batas = tidak memenuhi.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 6.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-6.3

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

Sub bab 6.4 · Mengkeret benang dan nomor benang pada kain

SMKTT-6.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menghitung mengkeret benang dalam kain dan menentukan nomor benang dari contoh kain**. Pada soal, kamu akan diberi panjang yang ditandai pada kain, panjang benang setelah dicabut dan diluruskan, serta berat helai benang, lalu diminta **menghitung persen mengkeret**, **menghitung nomor benang (Nm atau tex)**, atau **menghitung panjang benang yang dibutuhkan** untuk membuat kain sepanjang tertentu.

Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah, hampir selalu dengan hitungan. Kunci menjawabnya: **gunakan panjang benang yang diluruskan (bukan panjang di kain) sebagai pembagi dan sebagai panjang nomor benang**, dan **ingat bahwa kebutuhan benang selalu lebih besar daripada panjang kain**.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan mengapa benang di dalam kain lebih pendek daripada benang lurus;
- menghitung persen mengkeret dari panjang di kain dan panjang lurus;
- menentukan nomor benang dari helai yang dicabut dari kain;
- menghitung panjang benang yang diperlukan untuk panjang kain tertentu.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Pada sub bab 5.2 kamu menghitung nomor benang dari benang yang masih lurus di kelos. Di lapangan, kadang kamu hanya memiliki **sepotong kain** dan perlu mengetahui benang apa yang dipakai di dalamnya. Caranya: benang dicabut dari kain, lalu diukur dan ditimbang. Namun benang di dalam kain tidak lurus, sehingga ada satu hal yang harus dipahami lebih dulu: **mengkeret**.

1. Mengapa benang di kain lebih pendek dari benang lurus

Pada kain tenun, lusi dan pakan saling menyilang. Agar menyilang, setiap benang harus naik dan turun melewati benang lain. Akibatnya benang itu **berkelok (bergelombang)** di dalam kain (Gambar 6.16). Benang yang berkelok menempuh jarak lebih panjang daripada garis lurus; sebaliknya, bila benang diluruskan, panjangnya **lebih besar** daripada jarak yang ditempuhnya di kain.

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



Gambar 6.16 Mengkeret: benang di dalam kain bergelombang sehingga lebih pendek daripada benang lurus. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Penyusutan panjang akibat berkelok ini disebut **mengkeret benang** (dalam bahasa Inggris *crimp*). Besarnya dinyatakan dalam persen:

> mengkeret (%) = (panjang benang lurus − panjang di kain) ÷ panjang benang lurus × 100

Contoh: dua titik yang berjarak 25,0 cm di kain; benang yang dicabut dan diluruskan 26,5 cm. Mengkeretnya (26,5 − 25,0) ÷ 26,5 × 100 = 1,5 ÷ 26,5 × 100 ≈ **5,7 %**. Perhatikan bahwa pembagi adalah **panjang benang lurus** (26,5 cm), bukan panjang di kain.

2. Mengkeret lusi dan pakan berbeda

Pada satu kain, mengkeret lusi dan mengkeret pakan umumnya **berbeda**. Benang yang lebih **bergelombang** memiliki mengkeret lebih besar. Benang yang lebih **tegang** di dalam kain cenderung lebih lurus sehingga mengkeretnya lebih kecil, sedangkan benang arah silangnya terdorong lebih bergelombang sehingga mengkeretnya lebih besar. Karena itu tegangan lusi di mesin tenun memengaruhi mengkeret: bila tegangan lusi dinaikkan, lusi menjadi lebih lurus dan mengkeret lusi cenderung **berkurang**, bukan bertambah.

Itulah sebabnya pengukuran dilakukan **terpisah** untuk arah lusi dan arah pakan.

3. Menguji mengkeret di laboratorium

Gambar 6.17 menunjukkan alur pengujian.

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



Gambar 6.17 Alur menguji mengkeret dan nomor benang dari contoh kain. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Tandai** panjang tertentu pada kain (misalnya 25,0 cm) searah lusi atau searah pakan.
2. **Cabut** benang pada panjang itu; ambil beberapa helai.
3. **Luruskan** benang dengan **beban kecil**, yaitu cukup agar kelokannya hilang tanpa membuat benang memanjang.
4. **Ukur** panjang lurus tiap helai dan **timbang** beberapa helai sekaligus.
5. **Hitung** mengkeret dan nomor benang.

Beban yang terlalu besar membuat benang **mulur**, sehingga panjang lurus yang terukur terlalu besar dan mengkeret tampak terlalu besar. Karena itu peluruan dilakukan hati-hati.

4. Menghitung nomor benang dari kain

Setelah benang dicabut dan diluruskan, nomor benang dihitung seperti biasa, tetapi dengan **panjang lurus**:

> Nm = panjang lurus (m) ÷ berat (g) tex = 1.000 ÷ Nm

Karena satu helai benang terlalu ringan untuk neraca, beberapa helai ditimbang sekaligus, dan **panjang totalnya** (jumlah panjang lurus semua helai) dibagi dengan berat total. Contoh: 12 helai pakan dengan panjang lurus rata-rata 15,0 cm, jadi panjang total 12 × 15,0 = 180 cm = 1,80 m; beratnya 0,060 g. Nm = 1,80 ÷ 0,060 = **30**, dan tex = 1.000 ÷ 30 ≈ **33,3**.

Kesalahan umum: memakai **panjang di kain** untuk menghitung nomor. Bila panjang di kain 14,4 cm tiap helai, panjang total 1,728 m, sehingga Nm = 1,728 ÷ 0,060 = 28,8. Karena Nm lebih kecil, benang tampak **lebih kasar** daripada yang sebenarnya (Gambar 6.19).

5. Menghitung kebutuhan benang

Mengkeret menjelaskan mengapa pembuatan kain memerlukan benang **lebih panjang** daripada panjang kain. Dari rumus mengkeret:

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

> panjang di kain = panjang lurus × (1 − mengkeret) panjang benang yang diperlukan = panjang kain ÷ (1 − mengkeret)

(Dalam rumus ini, mengkeret ditulis sebagai pecahan: 8 % = 0,08.) Contoh (Gambar 6.18): untuk 100 m kain dengan mengkeret lusi 5,7 %, benang lusi yang dibutuhkan = 100 ÷ (1 − 0,057) = 100 ÷ 0,943 ≈ **106 m**. Perhatikan bahwa hasilnya **bukan** 100 + 5,7 = 105,7 m. Perbedaannya kecil, tetapi pada angka besar atau soal yang menuntut ketelitian, rumus pembagi inilah yang dipakai.

Rumus mengkeret, kebutuhan benang, dan nomor benang pada kain

Rumus:

mengkeret (%) = (panjang lurus − panjang di kain) ÷ panjang lurus × 100

panjang benang yang diperlukan = panjang kain ÷ (1 − mengkeret)

Nm = panjang lurus (m) ÷ berat (g) tex = 1.000 ÷ Nm

mengkeret dituliskan sebagai pecahan (8 % = 0,08) di dalam rumus kebutuhan benang

Contoh (kain tenun)	Panjang di kain	Panjang lurus	Mengkeret	Benang untuk 100 m kain
Lusi (contoh)	25,0 cm	26,5 cm	5,7 %	106 m
Pakan (contoh)	25,0 cm	25,8 cm	3,1 %	103,2 m

Catatan:

- 100 m kain memerlukan lebih dari 100 m benang: 100 ÷ (1 − 0,057) ≈ 106 m, bukan 100 + 5,7 = 105,7 m.
- Benang pakan 3,1 % menjadi 100 ÷ (1 − 0,031) ≈ 103,2 m.

Gambar 6.18 Rumus mengkeret, kebutuhan benang, dan nomor benang serta contoh dua arah. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

6. Kesalahan pengukuran dan akibatnya

Gambar 6.19 mengumpulkan kesalahan yang paling sering dan akibatnya pada hasil.

Kesalahan pengukuran dan akibatnya pada hasil

Kesalahan	Akibat pada hasil	Cara yang benar
Memakai panjang di kain untuk menghitung nomor	nomor benang tampak lebih KASAR (Nm lebih kecil)	pakai panjang LURUS
Meluruskan benang dengan tarikan terlalu kuat	panjang lurus kebesaran, mengkeret tampak kebesaran	beban kecil saja
Membagi dengan panjang di kain pada rumus mengkeret	persen mengkeret kebesaran	pembagi = panjang lurus
Menghitung benang kain = panjang kain × (1 + mengkeret)	kebutuhan benang kekurangan sedikit	panjang kain ÷ (1 − mengkeret)

Contoh angka:

- 12 helai pakan, panjang lurus 15,0 cm per helai, berat 0,060 g → Nm = 1,80 ÷ 0,060 = 30. Dengan 14,4 cm (di kain): Nm = 1,728 ÷ 0,060 = 28,8.
- Nm 28,8 lebih kecil dari 30, jadi benang tampak lebih kasar daripada yang sebenarnya.

Gambar 6.19 Kesalahan pengukuran mengkeret dan nomor benang serta akibatnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

- **Memakai panjang di kain untuk nomor benang** → nomor tampak lebih kasar (Nm lebih kecil).
- **Meluruskan benang terlalu kuat** → panjang lurus kebesaran, mengkeret tampak kebesaran.
- **Membagi dengan panjang di kain pada rumus mengkeret** → persen mengkeret kebesaran.
- **Menghitung kebutuhan benang dengan menambah persen** (panjang kain × (1 + mengkeret)) → kebutuhan sedikit kurang.

7. Mengapa mengkeret penting bagi pabrik

Pembuat kain memerlukan mengkeret karena dua hal. **Pertama, perencanaan benang:** bila mengkeret lusi 10 %, benang lusi yang dihamparkan harus jauh lebih panjang daripada kain yang diinginkan; salah memperkirakan mengkeret berarti benang kurang atau berlebih. **Kedua, kendali mutu:** perubahan mengkeret antarkain menunjukkan perubahan tegangan atau kerapatan di mesin, sehingga ukuran dan berat kain ikut berubah. Dengan memeriksa mengkeret dan nomor benang pada kain jadi, pembeli juga dapat menguji apakah benang yang dipakai sesuai pesanan, tanpa harus melihat benang aslinya.

7b. Memeriksa kewajaran hasil

Sebelum menulis jawaban, biasakan menguji apakah angka hasil hitungan **masuk akal**. Mengkeret pada kain tenun biasanya hanya beberapa persen sampai belasan persen. Bila hitunganmu menghasilkan mengkeret 40 %, hampir pasti ada kesalahan, misalnya membagi dengan angka yang keliru atau memasukkan panjang di kain dan panjang lurus secara terbalik. Panjang lurus **selalu lebih besar** daripada panjang di kain; bila hasilmu sebaliknya, periksa lagi data. Dengan cara yang sama, kebutuhan benang untuk membuat kain harus lebih besar daripada panjang kain, dan nomor benang hasil hitungan sebaiknya berada pada kisaran yang lazim (misalnya Nm puluhan untuk benang kain kemeja), bukan ribuan.

7c. Mengkeret dan berat kain

Mengkeret juga berhubungan dengan berat kain, yang akan kamu pelajari di sub bab 6.5. Makin besar mengkeret, makin banyak benang yang masuk ke setiap meter kain, sehingga kain menjadi lebih berat bila nomor benang dan tetalnya tidak berubah. Itulah mengapa dua kain dengan nomor benang dan tetal yang sama dapat memiliki berat per meter persegi yang berbeda bila mengkeretnya berbeda. Dalam pengendalian mutu, tiga ukuran ini (tetal, nomor benang pada kain, dan berat kain) diperiksa bersama dan saling dicocokkan.

Satu catatan terakhir: hasil mengkeret yang diperoleh dari kain jadi dapat sedikit berbeda dari mengkeret saat kain masih di mesin tenun, sebab kain berubah setelah dilepas dari tegangan dan setelah penyelesaian akhir. Karena itu, untuk perencanaan benang, pabrik memakai data mengkeret dari kain sejenis yang sudah pernah dibuat.

8. Ringkasan yang harus kamu ingat

- **Mengkeret (%) = (panjang lurus − panjang di kain) ÷ panjang lurus × 100**; pembagi =

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

panjang **lurus**.

- Benang diluruskan dengan **beban kecil**; lusi dan pakan diukur **terpisah**.
- **Nm = panjang lurus (m) ÷ berat (g)**; tex = 1.000 ÷ Nm; pakai **panjang lurus**, bukan panjang di kain.
- **Panjang benang yang diperlukan = panjang kain ÷ (1 − mengkeret)**, selalu lebih besar daripada panjang kain.
- Tegangan lebih besar → benang lebih lurus → mengkeret benang itu cenderung berkurang.

Gambar 6.20 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menghitung mengkeret lusi dan pakan

Soal. Dari contoh kain tenun di laboratorium sekolah di Majalaya (2027), ditandai 25,0 cm searah lusi dan 25,0 cm searah pakan. Benang dicabut dan diluruskan dengan beban kecil. Panjang lusi lurus rata-rata 26,5 cm dan panjang pakan lurus rata-rata 25,8 cm. (a) Hitung mengkeret lusi dan pakan. (b) Arah mana yang lebih bergelombang di kain?

Langkah.

1. Lusi: (26,5 − 25,0) ÷ 26,5 × 100 = 1,5 ÷ 26,5 × 100 ≈ **5,7 %**.
2. Pakan: (25,8 − 25,0) ÷ 25,8 × 100 = 0,8 ÷ 25,8 × 100 ≈ **3,1 %**.
3. Mengkeret lusi lebih besar daripada pakan, sehingga benang lusi lebih bergelombang di dalam kain.

Jawaban: (a) lusi ≈ 5,7 %; pakan ≈ 3,1 %; (b) lusi lebih bergelombang.

Contoh 2 — Menghitung kebutuhan benang

Soal. Pabrik hendak menenun 200 m kain. Mengkeret lusi 8 %. Berapa panjang benang lusi yang diperlukan? Apakah cukup bila dihitung 200 × 1,08?

Langkah.

1. Mengkeret = 8 % = 0,08.
2. Panjang benang = 200 ÷ (1 − 0,08) = 200 ÷ 0,92 ≈ **217,4 m**.
3. Dengan 200 × 1,08 = 216 m, kebutuhan **kurang** sekitar 1,4 m (216 < 217,4).

Jawaban: sekitar 217,4 m. Perhitungan 216 m kurang tepat karena rumus kebutuhan benang memakai pembagi (1 − mengkeret), bukan pengali (1 + mengkeret).

Contoh 3 — Menentukan nomor benang pakan dari kain

Soal. Dari kain, 12 helai pakan dicabut dan diluruskan; panjang lurus rata-rata tiap helai 15,0 cm. Dua belas helai itu ditimbang bersama dan beratnya 0,060 g. (a) Hitung Nm dan tex. (b) Berapa Nm bila yang dipakai panjang di kain (14,4 cm per helai)? Mana yang benar, dan mengapa?

Langkah.

1. Panjang total lurus = 12 × 15,0 cm = 180 cm = 1,80 m.

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

2. (a) Nm = 1,80 ÷ 0,060 = **30**; tex = 1.000 ÷ 30 ≈ **33,3**.
3. (b) Panjang total di kain = 12 × 14,4 = 172,8 cm = 1,728 m; Nm = 1,728 ÷ 0,060 = **28,8**.
4. Yang benar adalah memakai panjang **lurus** (Nm 30). Panjang di kain terlalu pendek karena benang berkelok, sehingga Nm tampak lebih kecil dan benang tampak lebih kasar.

Jawaban: (a) Nm 30 (33,3 tex); (b) Nm 28,8; yang benar Nm 30 karena nomor dihitung dari panjang lurus.

Contoh 4 — Membandingkan dua kain

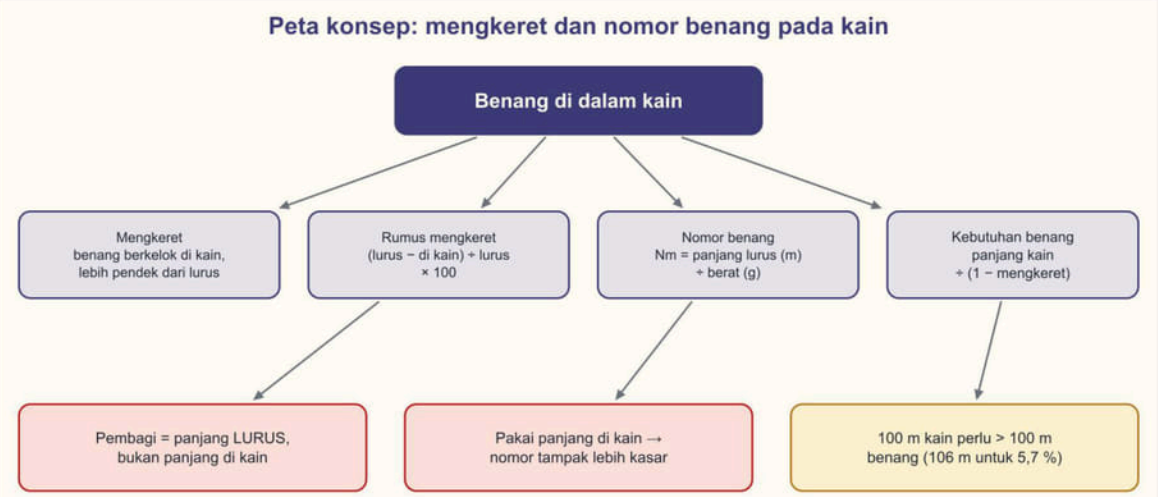
Soal. Kain A memiliki mengkeret lusi 4 % dan kain B 10 %. Berapa benang lusi yang diperlukan untuk 100 m masing-masing kain, dan kain mana yang lebih boros benang?

Langkah.

1. Kain A: 100 ÷ (1 − 0,04) = 100 ÷ 0,96 ≈ **104,2 m**.
2. Kain B: 100 ÷ (1 − 0,10) = 100 ÷ 0,90 ≈ **111,1 m**.
3. Selisih = 111,1 − 104,2 ≈ 6,9 m per 100 m kain.

Jawaban: A ≈ 104,2 m; B ≈ 111,1 m; kain B lebih boros benang lusi sekitar 6,9 m tiap 100 m kain karena lusinya lebih bergelombang.

❖ PETA KONSEP



Gambar 6.20 Peta konsep mengkeret dan nomor benang pada kain. 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 mengkeret dan nomor benang dari kain:

1. **Bedakan** panjang di kain dan panjang lurus pada data soal.
2. **Pilih rumus**: mengkeret (pembagi panjang lurus), nomor benang (panjang lurus ÷ berat), atau kebutuhan benang (panjang kain ÷ (1 − mengkeret)).
3. **Ubah satuan** (cm ke m, banyak helai menjadi panjang total).
4. **Hitung** lalu periksa kewajaran: kebutuhan benang harus lebih besar daripada panjang kain.
5. **Nilai pernyataan**: ingat tegangan lebih besar membuat benang lebih lurus.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Membagi dengan panjang di kain** pada rumus mengkeret.
- **Memakai panjang di kain untuk nomor benang** (nomor tampak lebih kasar).
- **Memakai satu helai** tanpa mengalikan panjang total dengan jumlah helai yang ditimbang.
- **Menghitung kebutuhan benang dengan panjang kain × (1 + mengkeret).**
- **Menganggap tegangan lebih besar menambah mengkeret** padahal benang menjadi lebih lurus.
- **Menyamakan mengkeret lusi dan pakan.**

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memuat contoh kain yang ditandai 20,0 cm searah lusi dan pakan, panjang lurus rata-rata kedua arah, dan lima pernyataan tentang mengkeret, kelokan benang, kebutuhan benang, dan tegangan. Hitung mengkeret kedua arah dahulu, lalu nilai tiap pernyataan. Gunakan Gambar 6.16 dan 6.18.

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

►. Siswa menguji mengkeret benang dari kain tenun (2027). Contoh kain ditandai sepanjang 20,0 cm searah lusi dan 20,0 cm searah pakan. Benang dicabut, diluruskan dengan beban kecil, lalu diukur. Panjang lusi lurus rata-rata 21,6 cm dan panjang pakan lurus rata-rata 20,8 cm.

Rumus: mengkeret (%) = (panjang benang lurus − panjang di kain) ÷ panjang benang lurus × 100.

(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. Mengkeret lusi kain ini sekitar 7,4%.

☐ B. Mengkeret pakan kain ini tepat 4,0%.

☐ C. Di dalam kain, benang lusi lebih bergelombang daripada benang pakan.

☐ D. Untuk membuat 100 m kain, panjang benang lusi yang diperlukan kurang dari 107 m.

☐ E. Bila tegangan lusi di mesin dinaikkan, mengkeret lusi cenderung bertambah karena lusi lebih tertarik.

Pembahasan **Kunci: A, C**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Mengkeret menunjukkan seberapa banyak benang meliuk di dalam kain. Nilainya dipakai untuk menghitung kebutuhan benang: panjang benang = panjang kain ÷ (1 − mengkeret).

Langkah:

1. Lusi: 1,6 ÷ 21,6 × 100 = 7,4%.
2. Pakan: 0,8 ÷ 20,8 × 100 = 3,8%.
3. Kebutuhan lusi untuk 100 m kain = 100 ÷ 0,926 ≈ 108 m.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ (21,6 − 20,0) ÷ 21,6 × 100 = 7,4%.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: 0,8 ÷ 20,0 = 4,0% memakai panjang di kain sebagai penyebut. Hasil yang benar: 0,8 ÷ 20,8 × 100 = 3,8%.

• **Pernyataan 3** ✓ Mengkeret lusi (7,4%) lebih besar daripada pakan (3,8%), berarti lusi lebih banyak meliuk.

• **Pernyataan 4** ✗ Panjang lusi = 100 ÷ (1 − 0,074) ≈ 108 m, jadi lebih dari 107 m.

• **Pernyataan 5** ✗ Lusi yang lebih tegang menjadi lebih lurus, sehingga mengkeret lusi cenderung berkurang (pakan yang lebih meliuk).

Jawaban: pernyataan 1, 3.

✎ LATIHAN

Kerjakan soal berikut. Soal ini menentukan nomor benang pakan dari helai yang dicabut dari kain; perhatikan panjang mana yang dipakai.

1. Siswa menentukan nomor benang pakan dari contoh kain (2027). Dari contoh kain sepanjang 20 cm, 10 helai pakan dicabut dan diluruskan; panjang setiap helai rata-rata

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

21,0 cm. Kesepuluh helai ditimbang bersama dan beratnya 0,070 g. Rumus: Nm = panjang (m) ÷ berat (g).

(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
Panjang total benang yang ditimbang adalah 2,0 m.	○	○
Nomor benang pakan tersebut adalah Nm 30.	○	○
Bila yang dipakai panjang di kain (20 cm per helai), nomor benang akan terhitung lebih kasar daripada sebenarnya.	○	○

Kunci singkat: 1. 1S 2B 3B

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa panjang benang lurus lebih besar daripada panjangnya di dalam kain?
- Untuk 100 m kain dengan mengkeret 5 %, berapa benang yang diperlukan, dan mengapa tidak tepat 105 m?
- **Yang harus kuingat:** mengkeret = (lurus − di kain) ÷ lurus × 100; nomor benang dari panjang lurus; benang yang diperlukan = panjang kain ÷ (1 − mengkeret); tegangan lebih besar → benang lebih lurus.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 6.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-6.4

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

Sub bab 6.5 · Berat kain per meter persegi (g/m²)

SMKTT-6.5

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menghitung berat kain per meter persegi dan menilai kesesuaiannya dengan spesifikasi, serta menghubungkannya dengan konstruksi kain**. Pada soal, kamu akan diberi berat contoh kain berukuran tertentu (misalnya 100 cm^2 atau 10 cm × 10 cm), lalu diminta **menghitung berat dalam g/m²**, **memutuskan menerima atau menahan gulungan**, **menilai pengambilan contoh**, atau **menjelaskan penyebab berat kain menyimpang** dari tetal, nomor benang, dan mengkeret.

Bentuknya pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, atau Benar/Salah, sering dengan tabel hasil uji. Kunci menjawabnya: **ubah luas contoh ke m² lebih dulu** (100 cm^2 = 0,01 m^2, sehingga g/m^2 = berat × 100), **hitung batas toleransi dari spesifikasi**, dan **telusuri butir demi butir** (tetal, nomor benang, berat) untuk mencari penyebab.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan arti berat kain g/m^2 dan cara mengubah berat contoh menjadi g/m^2;
- menghitung batas toleransi persen dan mutlak lalu memutuskan menerima atau menahan;
- menjelaskan cara pengambilan contoh yang mewakili;
- menghubungkan tetal, nomor benang, dan mengkeret dengan berat kain serta mencari penyebab penyimpangan.

◆ KONSEP, RUMUS, DAN CONTOH

Berat kain adalah salah satu ukuran paling penting pada kain. Kain kemeja ringan beratnya hanya puluhan sampai seratusan gram per meter persegi, sedangkan kanvas dan kain jin bisa mencapai ratusan gram per meter persegi. Pembeli menetapkan berat dalam spesifikasi karena berat memengaruhi jatuhnya kain, kehangatan, kekuatan, dan harga. Berat kain disebut juga **gramasi**.

1. Pengertian dan satuan

Berat kain adalah **berat sepotong kain seluas satu meter persegi**, dinyatakan dalam **gram per meter persegi (g/m²)**. Meskipun yang kamu timbang hanya contoh kecil, hasilnya dikonversi ke satu meter persegi agar mudah dibandingkan (Gambar 6.21).

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



Gambar 6.21 Berat kain g/m²: satu contoh 100 cm² adalah seperseratus meter persegi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Luas 1 m^2 = 100 cm × 100 cm = 10.000 cm^2. Contoh berukuran **100 cm^2** (misalnya 10 cm × 10 cm atau potongan **pemotong bundar** berluas 100 cm^2) luasnya **0,01 m^2**, sehingga satu meter persegi memuat 1 ÷ 0,01 = **100 contoh**. Karena itu:

> berat kain (g/m^2) = berat contoh (g) ÷ luas contoh (m^2) untuk contoh 100 cm^2: g/m^2 = berat contoh (g) × 100

Contoh: contoh kain 100 cm^2 beratnya 1,86 g. Berat kainnya 1,86 × 100 = **186 g/m^2**. Kesalahan umum adalah mengalikan dengan 10 (keliru mengira 1 m^2 memuat 10 contoh) atau tidak mengalikan sama sekali.

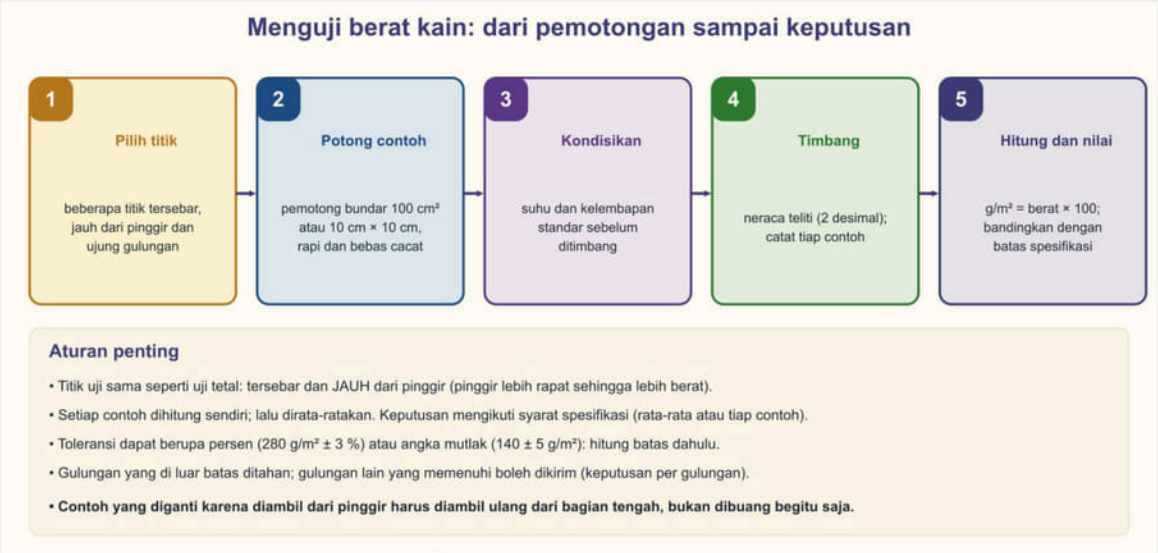
2. Alat pengujian

Dua alat dipakai. **Pemotong bundar** (*GSM cutter*) memotong lingkaran kain dengan luas tepat 100 cm^2 (jari-jari sekitar 5,64 cm) sehingga luas contoh diketahui tanpa pengukuran. Bila tidak ada pemotong bundar, kain dipotong persegi 10 cm × 10 cm dengan penggaris dan gunting yang rapi. Alat kedua, **neraca teliti**, menimbang contoh dengan ketelitian dua desimal gram atau lebih. Contoh dikondisikan pada suhu dan kelembapan standar sebelum ditimbang karena serat menyerap uap air.

3. Alur menguji berat kain

Gambar 6.22 merangkum urutan pengujian.

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



Gambar 6.22 Alur menguji berat kain g/m² dan membandingkannya dengan spesifikasi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Pilih beberapa titik** yang tersebar, jauh dari pinggir dan ujung gulungan.
2. **Potong contoh** 100 cm^2 yang rapi dan bebas cacat.
3. **Kondisikan** contoh pada suhu dan kelembapan standar.
4. **Timbang** tiap contoh dan catat.
5. **Hitung** g/m^2 tiap contoh, rata-ratakan bila perlu, lalu bandingkan dengan batas spesifikasi.

Mengapa jauh dari pinggir? Seperti pada uji tetal, pinggir kain biasanya lebih rapat dan sering memiliki benang tambahan, sehingga contoh yang diambil di pinggir lebih berat daripada kain di bagian tengah. Contoh pinggir yang dipakai akan membuat kain tampak lebih berat daripada sebenarnya. Bila ada contoh yang diambil terlalu dekat pinggir, contoh itu **diganti dengan contoh baru dari bagian tengah**, bukan dibuang begitu saja.

4. Toleransi: persen dan mutlak

Spesifikasi berat dinyatakan dengan toleransi, dalam dua bentuk:

- **Toleransi persen:** misalnya **280 g/m² ± 3 %**. Selisih yang diizinkan = 280 × 3 % = 8,4 g/m^2, sehingga batasnya **271,6 sampai 288,4 g/m²**.
- **Toleransi mutlak:** misalnya **140 ± 5 g/m²**. Batasnya **135 sampai 145 g/m²**.

Hitung **batas lebih dahulu**, baru bandingkan hasil uji. Hasil di luar batas, baik lebih ringan maupun lebih berat, **tidak memenuhi**. Bila ada beberapa gulungan, keputusan diambil **per gulungan**: gulungan yang tidak memenuhi ditahan, sedangkan gulungan yang memenuhi dapat dikirim. Jangan menahan semua gulungan hanya karena satu gulungan menyimpang, dan jangan meloloskan semua karena rata-rata gabungannya memenuhi.

5. Contoh hitungan dengan beberapa contoh

Gambar 6.23 menyajikan rumus dan contoh dengan tiga contoh.

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

Rumus berat kain dan toleransi

Rumus:

berat kain (g/m²) = berat contoh (g) ÷ luas contoh (m²)

contoh 100 cm² (0,01 m²): g/m² = berat contoh (g) × 100

batas persen: nilai × (1 ± persen); batas mutlak: nilai ± angka

Spesifikasi 190 ± 5 g/m²	Berat (g)	g/m²	Batas 185–195	Hasil
Contoh 1	1,88	188	dalam	sesuai
Contoh 2	1,91	191	dalam	sesuai
Contoh 3	1,93	193	dalam	sesuai
Rata-rata	1,907	190,7	dalam	SESUAI

Rata-rata (1,88 + 1,91 + 1,93) ÷ 3 = 1,907 g → 190,7 g/m². Contoh dengan spesifikasi persen: 200 g/m² ± 4 % → batas 192–208.

Selalu hitung batas dahulu, baru bandingkan.

Gambar 6.23 Rumus berat kain g/m², batas toleransi, dan contoh hitungan tiga contoh. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Misalnya spesifikasi **190 ± 5 g/m²** (batas 185–195) dan tiga contoh 100 cm² berberat 1,88; 1,91; dan 1,93 g. Berat kainnya 188, 191, dan 193 g/m², semuanya berada di dalam batas. Rata-rata = (1,88 + 1,91 + 1,93) ÷ 3 = 1,907 g → **190,7 g/m²**, juga di dalam batas.

6. Hubungan konstruksi dengan berat kain

Berat kain bukan angka yang berdiri sendiri; ia mengikuti konstruksi kain, yaitu tetal, nomor benang, dan mengkeret (Gambar 6.24).

Hubungan konstruksi kain dengan beratnya

Perkiraan berat dari konstruksi (tetal dalam helai/cm, nomor dalam tex):

berat ≈ (tetal lusi × tex lusi + tetal pakan × tex pakan) ÷ 10 (g/m²)

tambahan mengkeret: bagi dengan (1 − mengkeret), mis. mengkeret 5 % → bagi 0,95

Perubahan konstruksi	Berat kain	Alasan
Tetal lusi atau pakan lebih RAPAT	naik	lebih banyak helai benang per meter persegi
Benang lebih KASAR (tex besar, Nm/Ne kecil)	naik	tiap helai lebih berat per meter
Mengkeret lebih BESAR	naik	benang yang masuk kain lebih panjang per meter kain
Benang lebih halus atau tetal lebih jarang	turun	lebih sedikit atau lebih ringan benang per meter persegi

Contoh angka:

- lusi 36 helai/cm 20 tex, pakan 28 helai/cm 25 tex → (720 + 700) ÷ 10 = 142 g/m² (tanpa mengkeret); ÷ 0,95 ≈ 149,5 g/m².
- bila pakan diganti 30 tex: (720 + 840) ÷ 10 = 156 g/m²; ÷ 0,95 ≈ 164 g/m² → lebih berat karena pakan lebih kasar.

Gambar 6.24 Hubungan tetal, nomor benang, dan mengkeret dengan berat kain per meter persegi. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Tetal lebih rapat** → lebih banyak helai benang per meter persegi → kain **lebih berat**.

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

- **Benang lebih kasar** (tex besar, Nm atau Ne kecil) → tiap helai lebih berat → kain **lebih berat**.
- **Mengkeret lebih besar** → benang yang masuk kain lebih panjang per meter kain → kain **lebih berat**.
- **Benang lebih halus atau tetal lebih jarang** → kain **lebih ringan**.

Untuk perkiraan kasar, berat kain dapat dihitung dari konstruksinya. Satu meter lebar kain berisi (tetal lusi × 100) helai lusi, dan tiap helai lusi sepanjang satu meter beratnya tex ÷ 1.000 gram. Dengan cara yang sama untuk pakan, diperoleh:

> berat kain (g/m²) ≈ (tetal lusi × tex lusi + tetal pakan × tex pakan) ÷ 10

(tetal dalam helai/cm dan nomor dalam tex). Perkiraan ini mengabaikan mengkeret; bila mengkeret diperhitungkan, hasilnya dibagi (1 − mengkeret), misalnya dibagi 0,95 untuk mengkeret 5 %. Contoh: lusi 36 helai/cm 20 tex dan pakan 28 helai/cm 25 tex memberi (36 × 20 + 28 × 25) ÷ 10 = (720 + 700) ÷ 10 = **142 g/m²** tanpa mengkeret, dan sekitar **149,5 g/m²** dengan mengkeret 5 %. Bila pakan diganti benang 30 tex, hasilnya (720 + 840) ÷ 10 = 156 g/m², atau sekitar 164 g/m² dengan mengkeret 5 %: kain lebih berat karena pakan lebih kasar.

7. Mencari penyebab berat menyimpang

Soal yang paling menantang menyajikan **tabel spesifikasi dan hasil uji** untuk beberapa parameter (tetal lusi, tetal pakan, nomor lusi, nomor pakan, berat), lalu bertanya penyebab berat yang menyimpang. Cara menjawabnya:

1. **Bandingkan tiap parameter** dengan spesifikasinya, satu baris demi satu baris.
2. **Tandai** yang menyimpang dan yang sesuai.
3. **Hubungkan** penyimpangan itu dengan arah perubahan berat. Benang yang lebih kasar dari spesifikasi membuat berat naik; tetal yang sesuai tidak menjadi penyebab.
4. **Pilih penyebab** yang konsisten dengan data. Alasan "timbangan perlu dikalibrasi" baru dipilih bila semua parameter konstruksi sesuai spesifikasi dan tidak ada penyebab lain.

Pengecoh yang umum: menyalahkan tetal padahal tetalnya sesuai, atau menyebut benang yang lebih halus membuat kain lebih padat (padahal benang halus membuat kain lebih ringan).

7b. Satuan lain dan hal yang sering tertukar

Di perdagangan internasional, berat kain kadang dinyatakan dalam **ons per yard persegi** (oz/yd²), terutama untuk kain jin. Hubungannya: **1 oz/yd² ≈ 33,9 g/m²**. Jadi kain berberat 10 oz/yd² sekitar 339 g/m². Bila soal memakai satuan yang berbeda dari spesifikasi, samakan dahulu sebelum membandingkan.

Dua hal lain sering tertukar. Pertama, **berat kain tidak sama dengan tebal kain**. Kain tebal bisa ringan bila benangnya berongga dan renggang, dan kain tipis bisa berat bila benangnya rapat dan padat. Berat dihitung dari penimbangan, sedangkan tebal diukur dengan alat ukur tebal. Kedua, **berat kain tidak sama dengan berat gulungan**. Berat gulungan mencakup

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

seluruh panjang dan lebar kain serta inti gulungan, sedangkan berat kain g/m² adalah besaran per satuan luas yang tidak bergantung pada panjang gulungan.

7c. Contoh keputusan untuk beberapa gulungan

Misalnya lima gulungan kain diuji dan hanya dua yang berada di luar batas. Pabrik tidak membongkar semua gulungan, tetapi menahan dua gulungan itu, menelusuri penyebabnya (misalnya pengaturan mesin yang bergeser pada lot tertentu), lalu mengirim tiga gulungan yang memenuhi. Prinsip ini menjaga kepuasan pembeli sekaligus menghindari kerugian akibat menahan kain yang sebenarnya baik. Karena itu soal selalu menanyakan keputusan **per gulungan**, bukan satu keputusan untuk semuanya.

Terakhir, ingat bahwa berat contoh yang ditimbang hanyalah wakil kecil dari kain. Karena itu ketelitian penimbangan sangat berpengaruh: selisih 0,01 g pada contoh 100 cm² berarti selisih 1 g/m² pada hasil akhir. Neraca yang tidak ditera atau contoh yang ditimbang dalam keadaan lembap dapat menggeser hasil melebihi toleransi.

8. Mengapa berat kain diperiksa

Bagi pabrik, berat kain terhubung dengan biaya: kain dijual per meter tetapi benangnya dibeli per kilogram. Kain yang terlalu berat menghabiskan benang lebih banyak dan merugikan produsen; kain yang terlalu ringan merugikan pembeli karena tidak sesuai pesanan dan dapat kurang kuat. Bagi pembeli, berat kain memengaruhi jatuh dan kekuatan produk jadi. Karena itu pengujian berat kain adalah bagian rutin pemeriksaan sebelum pengiriman, dan hasilnya dicatat bersama tetal dan nomor benang pada kain agar penyebab penyimpangan dapat ditelusuri.

9. Ringkasan yang harus kamu ingat

- **Berat kain (g/m²) = berat contoh (g) ÷ luas contoh (m²)**; contoh 100 cm² → **g/m² = berat × 100**.
- Titik uji **tersebar dan jauh dari pinggir**; contoh yang keliru diganti dari bagian tengah.
- Hitung **batas toleransi** (persen atau mutlak), keputusan **per gulungan**; di luar batas = tidak memenuhi.
- Tetal rapat, benang kasar, dan mengkeret besar membuat kain **lebih berat**.
- Perkiraan: **berat ≈ (tetal lusi × tex lusi + tetal pakan × tex pakan) ÷ 10**.

Gambar 6.25 merangkum semuanya dalam satu peta konsep di bawah contoh terselesaikan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menahan gulungan yang di luar batas

Soal. Pabrik kain di Bandung (2027) memeriksa tiga gulungan kain berspesifikasi 200 g/m² ± 4 %. Dari tiap gulungan dipotong satu contoh 10 cm × 10 cm dan ditimbang: G1 1,93 g; G2 2,10 g; G3 1,90 g. Tentukan keputusan tiap gulungan.

Langkah.

1. Luas contoh = 10 × 10 = 100 cm² = 0,01 m², sehingga g/m² = berat × 100.

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

2. Batas: 200 × 4 % = 8 → **192 sampai 208 g/m²**.
3. G1 = 193 g/m² → di dalam batas → dikirim. G2 = 210 g/m² > 208 → **ditahan**. G3 = 190 g/m² < 192 → **ditahan**.

Jawaban: G1 dikirim; G2 dan G3 ditahan (G2 terlalu berat, G3 terlalu ringan).

Contoh 2 — Menilai tiga contoh dari satu gulungan

Soal. Satu gulungan kain berspesifikasi 190 ± 5 g/m². Tiga contoh 100 cm² berberat 1,88 g; 1,91 g; dan 1,93 g. (a) Hitung g/m² tiap contoh. (b) Hitung rata-rata. (c) Apakah memenuhi?

Langkah.

1. (a) Kalikan 100: 188; 191; 193 g/m².
2. (b) Rata-rata = (188 + 191 + 193) ÷ 3 = 572 ÷ 3 ≈ **190,7 g/m²**.
3. (c) Batas 185 sampai 195. Semua nilai (188, 191, 193) dan rata-ratanya di dalam batas.

Jawaban: (a) 188; 191; 193 g/m²; (b) 190,7 g/m²; (c) memenuhi.

Contoh 3 — Memperkirakan berat dari konstruksi

Soal. Kain tenun memiliki tetal lusi 36 helai/cm dengan benang lusi 20 tex, dan tetal pakan 28 helai/cm dengan benang pakan 25 tex. Perkirakan berat kain tanpa mengkeret dan dengan mengkeret rata-rata 5 %.

Langkah.

1. Tanpa mengkeret: (36 × 20 + 28 × 25) ÷ 10 = (720 + 700) ÷ 10 = **142 g/m²**.
2. Dengan mengkeret 5 %: 142 ÷ (1 − 0,05) = 142 ÷ 0,95 ≈ **149,5 g/m²**.

Jawaban: sekitar 142 g/m² tanpa mengkeret; sekitar 149,5 g/m² dengan mengkeret 5 %.

Contoh 4 — Mencari penyebab berat melebihi spesifikasi

Soal. Kain kemeja berspesifikasi: tetal lusi 36 helai/cm, tetal pakan 28 helai/cm, benang lusi 20 tex, benang pakan 25 tex, berat 150 ± 5 g/m². Hasil uji: tetal lusi 36, tetal pakan 28, benang lusi 20 tex, benang pakan 30 tex, berat 165 g/m². Apa penyebab berat melebihi spesifikasi?

Langkah.

1. Bandingkan baris demi baris: tetal lusi (sesuai), tetal pakan (sesuai), benang lusi (sesuai), **benang pakan 30 tex > 25 tex (lebih kasar)**.
2. Berat batas 145–155; hasil 165 → terlalu berat.
3. Perkiraan: (36 × 20 + 28 × 30) ÷ 10 = 156; dibagi 0,95 ≈ 164 g/m², sesuai dengan hasil 165.
4. Penyebabnya adalah **benang pakan yang lebih kasar** daripada spesifikasi. Tetal sesuai sehingga bukan penyebab, dan timbangan tidak perlu disalahkan.

Jawaban: benang pakan lebih kasar (30 tex, bukan 25 tex) membuat berat naik menjadi sekitar 164–165 g/m².

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

❖ PETA KONSEP



Gambar 6.25 Peta konsep berat kain. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

▲ STRATEGI DAN JEBAKAN

Langkah menjawab soal berat kain:

1. **Ubah luas contoh ke m²** (100 cm^2 = 0,01 m^2), lalu hitung g/m^2 = berat ÷ luas.
2. **Hitung batas toleransi** (persen: nilai × persen; mutlak: nilai ± angka).
3. **Bandingkan tiap contoh atau gulungan** dengan batas dan tentukan keputusan per gulungan.
4. **Periksa cara mengambil contoh** (jauh dari pinggir, tersebar).
5. **Untuk soal penyebab**, bandingkan tiap parameter konstruksi dan hubungkan dengan arah perubahan berat.

Jebakan khas pada soal ini:

- **Mengalikan 10, bukan 100**, atau tidak mengalikan sama sekali.
- **Membaca "± 3 %" sebagai "± 3 g/m^2"**.
- **Membandingkan dengan nilai spesifikasi** (misalnya 280) tanpa menghitung batas.
- **Menahan semua gulungan** karena satu gulungan menyimpang (keputusan per gulungan).
- **Memakai contoh pinggir** yang lebih berat.
- **Menyalahkan tetal atau timbangan** padahal parameter yang menyimpang adalah nomor benang.
- **Menganggap benang halus membuat kain lebih berat.**

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

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut memuat empat gulungan kain kanvas berspesifikasi 280 g/m² ± 3 % dengan contoh 10 cm × 10 cm tiap gulungan. Ubah berat contoh ke g/m², hitung batas toleransi, lalu putuskan gulungan mana yang ditahan. Gunakan Gambar 6.21 dan 6.23.

►. Petugas QC (2027) memeriksa 4 gulungan kain kanvas sebelum dikirim. Spesifikasi berat kain 280 g/m² ± 3%. Dari setiap gulungan dipotong satu contoh 10 cm × 10 cm (0,01 m²) lalu ditimbang.

Gulungan	G1	G2	G3	G4
Berat contoh (g)	2,78	2,91	2,84	2,70

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

Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Semua gulungan memenuhi dan dapat dikirim
B. Hanya G2 yang ditahan; gulungan lain dikirim
C. G2 dan G4 ditahan; G1 dan G3 dapat dikirim
D. Hanya G4 yang ditahan; gulungan lain dikirim
E. G2, G3, dan G4 ditahan; hanya G1 dikirim

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Berat kain (g/m²) = berat contoh ÷ luas contoh. Toleransi persen dihitung dari nilai spesifikasi: 3% × 280 = 8,4 g/m².

Langkah:

1. Rentang = 280 − 8,4 sampai 280 + 8,4 = 271,6–288,4 g/m².
2. G1 = 278 ✓; G2 = 291 ✗; G3 = 284 ✓; G4 = 270 ✗.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ G2 dan G4 di luar rentang.
- **B.** ✗ Jebakan: G4 (270) juga di bawah batas bawah 271,6.
- **C.** ✓ Sesuai hasil perhitungan.
- **D.** ✗ Jebakan: G2 (291) juga di atas batas atas 288,4.
- **E.** ✗ Jebakan: toleransi dibaca ± 3 g/m² (277–283), sehingga G3 ikut ditahan.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan dua soal berikut. Soal pertama menilai contoh dari beberapa letak pengambilan; soal kedua mencari penyebab berat melebihi spesifikasi dari tabel hasil uji kain kemeja.

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

1. Petugas QC (2027) menimbang tiga contoh kain dari satu gulungan memakai pemotong bundar seluas 100 cm^2. Spesifikasi berat kain 140 ± 5 g/m^2.

Contoh	Letak pengambilan	Berat (g)
1	tepi kiri, 3 cm dari pinggir kain	1,52
2	bagian tengah lebar kain	1,40
3	bagian tengah lebar kain	1,42

(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
Rata-rata berat ketiga contoh adalah sekitar 144,7 g/m^2.	○	○
Contoh 1 sebaiknya diganti dengan contoh yang diambil lebih jauh dari pinggir kain karena bagian pinggir biasanya lebih rapat.	○	○
Bila contoh 1 diganti dan beratnya 1,41 g, rata-rata baru memenuhi spesifikasi dan lebih dekat ke batas bawah daripada ke batas atas.	○	○

2. Hasil uji kain kemeja (2027) dibandingkan dengan spesifikasi pembeli:

Parameter	Spesifikasi	Hasil uji
Tetal lusi (helai/cm)	40 ± 1	40
Tetal pakan (helai/cm)	30 ± 1	30
Nomor lusi pada kain	Nm 50	Nm 50
Nomor pakan pada kain	Nm 50	Nm 40
Berat kain (g/m^2)	147 ± 5	163

Kepala QC ingin mengetahui penyebab berat kain melebihi spesifikasi sebelum menegur bagian yang bertanggung jawab.

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

Penyebab yang paling tepat adalah ....

A. Tetal lusi terlalu rapat sehingga jumlah lusi per meter persegi bertambah
B. Benang pakan yang dipakai lebih kasar daripada nomor dalam spesifikasi
C. Benang pakan yang dipakai lebih halus sehingga kain menjadi lebih padat
D. Tetal pakan terlalu rapat sehingga jumlah pakan per meter persegi bertambah
E. Timbangan perlu dikalibrasi karena semua tetal sudah sesuai spesifikasi

Kunci singkat: 1. 1B 2B 3S 2. B

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa contoh 100 cm^2 dikalikan 100 untuk memperoleh g/m^2?
- Benang pakan lebih kasar dari spesifikasi sementara tetal sesuai: apakah berat kain naik atau turun, dan mengapa?
- **Yang harus kuingat:** g/m^2 = berat × 100 (contoh 100 cm^2); hitung batas toleransi dahulu; keputusan per gulungan; titik uji jauh dari pinggir; benang kasar, tetal rapat, dan mengkeret besar → kain lebih berat.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 6.5: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktt&node=SMKTT-6.5

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

Kuis Akhir Bab 6

SMKTT-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-smktt&node=SMKTT-KB6

1. Siswa PKL di pabrik kain di Solo (2027) menerima contoh kain dan diminta mengenali ciri kain tenun dengan kaca pembesar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Ciri kain tenun yang tepat adalah ....

A. Dua kelompok benang saling tegak lurus, mulurnya kecil
B. Jerat benang saling mengait dan kain sangat mulur
C. Serat acak yang direkatkan dan tidak berbenang
D. Satu benang melintang membentuk lajur yang mudah lari
E. Benang disimpul membentuk lubang-lubang seperti jaring

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

2. Siswa SMK di Tegal (2027) mengamati tiga contoh kain seperti pada gambar, lalu mencabut satu benang dari tepi tiap kain.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang paling tepat tentang hasilnya adalah ....

Struktur tiga contoh kain pada kaca pembesar



Kain M **Kain N** **Kain O**

A. Kain M dan kain N sama-sama memberi benang lurus yang mudah dicabut
B. Kain M memberi benang bergelombang, N berjerat, dan O tidak memberi benang
C. Kain N tidak memberi benang karena kain rajut tersusun dari serat acak
D. Kain O memberi benang paling banyak karena seratnya tersebar luas
E. Ketiga kain memberi benang berjerat karena semua berasal dari benang

3. Konsultan di pabrik tenun di Kudus (2027) menjelaskan hubungan rapor, titik silang, dan batas gun kepada tim desain. Mesin yang ada hanya mampu 4 gun dengan pencucukan lurus.
(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. Keper 3/1 memiliki rapor 4 lusi × 4 pakan.
☐ B. Pada keper, titik silang bergeser satu pakan pada lusi berikutnya.
☐ C. Satin 5 dengan loncatan 2 memiliki dua titik silang pada tiap lusi dalam satu rapor.
☐ D. Mesin 4 gun dengan pencucukan lurus tidak dapat mengerjakan anyaman berrapor 5 lusi.
☐ E. Gun minimal sama dengan jumlah pakan dalam satu rapor.

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

4. Pemandu pabrik di Cimahi (2027) menjelaskan sifat beberapa golongan kain kepada rombongan siswa dan meminta mereka menandai pernyataan yang tepat.
(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. Kain rajut pakan mudah lari karena satu benang membentuk satu lajur jerat.
☐ B. Pada kain rajut lusi, lubang yang terjadi tidak menjalar menjadi garis panjang.
☐ C. Kain tenun lusi dan pakannya terurai berantai bila satu benang putus.
☐ D. Kain nir-tenun tidak dapat dicabut benangnya karena tersusun dari serat acak.
☐ E. Kain rajut umumnya lebih kaku dan stabil daripada kain tenun.

5. Pabrik tenun di Cirebon (2027) akan menenun kain bergaris miring dengan anyaman keper 2/2. Teknisi menentukan ukuran rapor dan jumlah gun minimal dengan pencucukan lurus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rapor dan gun minimal yang tepat adalah ....

A. Rapor 2 × 2 dengan 2 gun
B. Rapor 3 × 3 dengan 3 gun
C. Rapor 4 × 4 dengan 4 gun
D. Rapor 5 × 5 dengan 5 gun
E. Rapor 2 × 4 dengan 2 gun

6. Pabrik kain pelapis kursi di Surabaya (2027) menginginkan kain berpermukaan licin dan berkilau. Mesin tenun yang tersedia dapat menggerakkan paling banyak 6 gun dengan pencucukan lurus. Tiga rancangan diajukan.

Rancangan	Anyaman	Gun diperlukan	Sifat
P	polos 1/1	2	rapat dan kaku
Q	keper 3/1	4	lentur dan bergaris miring
R	satin 5, loncatan 2	5	licin dan berkilau

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

A. Rancangan R, karena licin dan berkilau serta 5 gun tidak melebihi 6 gun
B. Rancangan P, karena memerlukan gun paling sedikit
C. Rancangan Q, karena paling lentur dan tahan gesek
D. Tidak ada yang dapat dikerjakan karena satin memerlukan lebih dari 4 gun
E. Rancangan P dan R digabung agar kain kaku sekaligus licin

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

7. Laboratorium sekolah di Bogor (2027) mengurai contoh kain selebar 5 cm dan menghitung 170 helai lusi. Siswa menghitung tetal lusi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tetal lusi kain adalah ....

A. 170 helai/cm
B. 34 helai/cm
C. 850 helai/cm
D. 3,4 helai/cm
E. 0,03 helai/cm

8. Konveksi celana di Tangerang (2027) ingin kain bergaris miring yang tahan gesek dengan mesin tenun bercam yang hanya dapat menggerakkan paling banyak 4 gun dengan pencucukan lurus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Anyaman yang dapat dikerjakan adalah ....

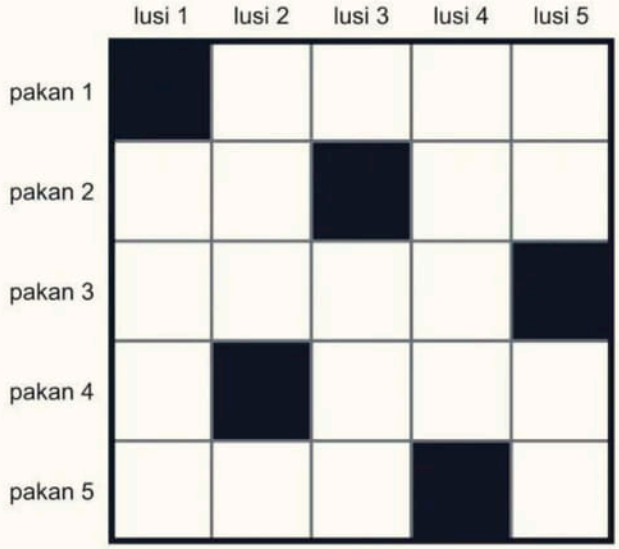
A. Keper 4/1
B. Keper 3/2
C. Satin 5 dengan loncatan 2
D. Keper 3/1
E. Satin 8

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

9. Desainer di pabrik kain pelapis di Bandung (2027) membuat rapor seperti pada gambar untuk kain yang berpermukaan licin dan berkilau. Siswa PKL diminta menamai anyaman itu dan menentukan jumlah gun minimal dengan pencucukan lurus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jawaban yang tepat adalah ....

Rapor sebuah anyaman (kotak hitam: lusi di atas pakan)



A. Keper 4/1 dengan 5 gun
B. Satin lusi loncatan 3 dengan 5 gun
C. Satin pakan loncatan 2 dengan 5 gun
D. Satin pakan loncatan 3 dengan 4 gun
E. Satin pakan loncatan 3 dengan 5 gun

10. Guru produktif tekstil di sebuah SMK di Pekalongan (2027) menjelaskan hubungan anyaman dasar dengan sifat kain dan meminta siswa menandai pernyataan yang tepat.
(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. Anyaman polos memiliki titik silang terbanyak sehingga kainnya kaku dan stabil.
☐ B. Anyaman satin berpermukaan licin dan berkilau tetapi mudah tersangkut.
☐ C. Anyaman keper tidak membentuk garis miring pada permukaan kain.
☐ D. Anyaman keper lebih lentur dan lebih tahan gesek daripada anyaman polos.
☐ E. Anyaman polos memerlukan sedikitnya 4 gun pada pencucukan lurus.

11. Siswa PKL di pabrik kain di Majalaya (2027) mempelajari satin 5 dan diminta menilai pernyataan berikut.

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
Satin 5 dengan loncatan 1 sebenarnya membentuk keper karena titik silangnya berdampingan.	○	○
Satin lusi ditandai kotak hitam sedikit dan tersebar pada gambar rapor.	○	○
Gun minimal pada pencucukan lurus sama dengan jumlah lusi dalam satu rapor.	○	○

12. Teknisi pabrik tenun di Pekalongan (2027) menyusun catatan pegangan tentang mengkeret benang dan nomor benang pada kain untuk karyawan baru.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

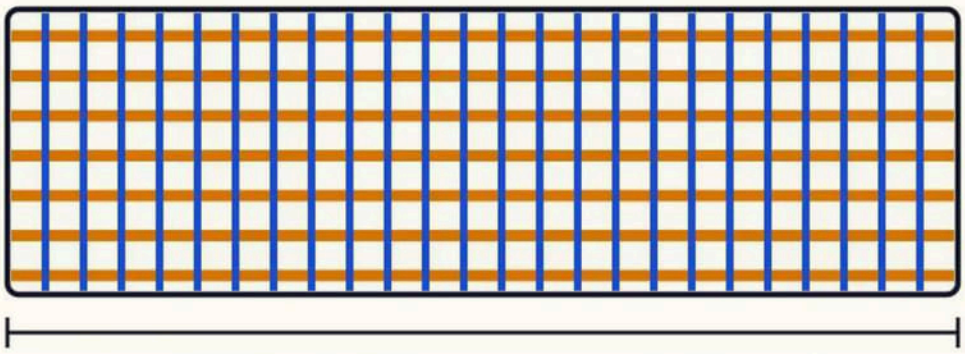
Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengkeret dihitung dengan (panjang lurus − panjang di kain) ÷ panjang lurus × 100.
☐ B. Untuk 100 m kain dengan mengkeret 5 % diperlukan tepat 105 m benang.
☐ C. Nomor benang dari kain dihitung dengan panjang lurus, bukan panjang di kain.
☐ D. Meluruskan benang dengan tarikan kuat membuat mengkeret tampak lebih kecil.
☐ E. Tegangan lusi yang lebih besar cenderung membuat lusi lebih lurus dan mengkeretnya berkurang.

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

13. Petugas QC pabrik kain di Cianjur (2027) menghitung tetal lusi kain dengan kaca penghitung berjendela 1 cm, seperti pada gambar. Spesifikasi tetal lusi 26 ± 1 helai/cm. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Hasil dan kesimpulan yang paling tepat adalah ....

Tampilan dalam kaca penghitung berjendela 1 cm



lebar jendela = 1 cm (benang biru = lusi, benang oranye = pakan)

A. 24 helai/cm; memenuhi karena selisih hanya 2 dari spesifikasi
B. 24 helai/cm; tidak memenuhi karena terlalu rapat
C. 24 helai/cm; tidak memenuhi karena terlalu jarang
D. 61 helai/cm; tidak memenuhi karena jauh lebih rapat
E. 9,4 helai/cm; tidak memenuhi karena jauh lebih jarang

14. Pabrik kain di Surakarta (2027) memeriksa empat gulungan berspesifikasi 220 g/m² ± 3 %. Dari tiap gulungan dipotong satu contoh 10 cm × 10 cm lalu ditimbang.

Gulungan	G1	G2	G3	G4
Berat contoh (g)	2,18	2,30	2,12	2,25

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

A. Hanya gulungan G2 yang ditahan
B. Hanya gulungan G3 yang ditahan
C. Gulungan G2, G3, dan G4 ditahan
D. Semua gulungan dikirim karena rata-ratanya memenuhi
E. G2 dan G3 ditahan, G1 dan G4 dikirim

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

15. Kain berspesifikasi 250 g/m² ± 4 % diuji di pabrik di Cimahi (2027). Contoh 100 cm² dari sebuah gulungan beratnya 2,65 g.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Dikirim, karena 265 g/m² mendekati 250 g/m²
B. Ditahan, karena 265 g/m² melebihi batas atas 254 g/m²
C. Dikirim, karena kain yang lebih berat berarti lebih kuat
D. Ditahan, karena 265 g/m² melebihi batas atas 260 g/m²
E. Ditahan, karena 26,5 g/m² terlalu ringan

16. Kain kemeja dari pemasok di Pekalongan (2027) diuji dan dibandingkan dengan spesifikasi pembeli. Perkiraan berat memakai rumus (tetal lusi × tex lusi + tetal pakan × tex pakan) ÷ 10, dibagi 0,95 untuk mengkeret 5 %.

Parameter	Spesifikasi	Hasil uji
Tetal lusi (helai/cm)	40	40
Tetal pakan (helai/cm)	28	28
Benang lusi (tex)	20	20
Benang pakan (tex)	20	25
Berat kain (g/m²)	143 ± 5	158

(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. Berat 158 g/m² melebihi batas atas 148 g/m².
☐ B. Penyebab yang paling mungkin adalah benang pakan yang lebih kasar daripada spesifikasi.
☐ C. Tetal pakan terlalu rapat sehingga berat kain naik.
☐ D. Dengan pakan 25 tex, perkiraan berat kain sekitar 158 g/m².
☐ E. Timbangan pasti rusak karena semua tetal sesuai spesifikasi.

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

17. Siswa PKL di laboratorium tekstil di Garut (2027) menandai 50,0 cm pada kain tenun, mencabut benang pada panjang itu, lalu meluruskannya dengan beban kecil. Panjang benang lurus 52,0 cm.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Mengkeret benang tersebut adalah ....

A. 4,0 %
B. 96,2 %
C. 104,0 %
D. 0,04 %
E. 3,8 %

18. Pabrik kain di Surakarta (2027) menerima spesifikasi dari pembeli dalam helai/inci, sedangkan laboratorium bekerja dalam helai/cm. Teknisi menyusun beberapa pernyataan konversi.
(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. Tetal 52 helai/cm setara dengan sekitar 132 helai/inci.
☐ B. Tetal 100 helai/inci setara dengan sekitar 39,4 helai/cm.
☐ C. Tetal 40 helai/cm setara dengan sekitar 15,7 helai/inci.
☐ D. Tetal diperoleh dengan mengalikan jumlah helai dengan panjang contoh.
☐ E. Contoh yang lebar memberi hasil tetal yang lebih teliti daripada contoh sempit.

19. Petugas QC di pabrik kain di Bandung (2027) memotong contoh kain dengan pemotong bundar seluas 100 cm^2 dan menimbangnya: 2,20 g.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Berat kain tersebut adalah ....

A. 22 g/m^2
B. 2,2 g/m^2
C. 220 g/m^2
D. 2.200 g/m^2
E. 0,22 g/m^2

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

20. Kain selebar 110 cm berspesifikasi tetal lusi 56 ± 1 helai/cm. Petugas QC pabrik di Majalaya (2027) menghitung pada empat titik.

Titik	Letak	Tetal lusi (helai/cm)
1	3 cm dari pinggir	62
2	tengah, 20 cm dari pinggir	56
3	tengah, 55 cm dari pinggir	57
4	tengah, 80 cm dari pinggir	55

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

A. Memakai keempat titik; rata-rata 57,5 helai/cm sehingga kain tidak memenuhi
B. Memakai titik 1 saja karena benangnya paling jelas dihitung di pinggir
C. Menolak kain karena titik 1 sebesar 62 melebihi batas atas 57
D. Memakai titik 2–4 yang jauh dari pinggir; rata-rata 56 helai/cm memenuhi
E. Menghitung ulang di titik 1 hingga hasilnya mendekati 56

21. Dari sebuah kain, 8 helai pakan dicabut dan diluruskan dengan beban kecil; panjang lurus rata-rata tiap helai 22,5 cm. Kedelapan helai ditimbang bersama dan beratnya 0,048 g. Siswa di Majalaya (2027) menghitung nomor benang pakan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Nomor benang pakan tersebut adalah ....

A. Nm 36
B. Nm 37,5
C. Nm 375
D. Nm 26,7
E. Nm 4,7

22. Guru produktif tekstil di sebuah SMK di Kudus (2027) menjelaskan hubungan konstruksi kain dengan beratnya, termasuk satuan lain yang dipakai di perdagangan internasional.
(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. Tetal yang lebih rapat dengan benang yang sama membuat kain lebih berat.
☐ B. Benang yang lebih halus dengan tetal sama membuat kain lebih ringan.
☐ C. Mengkeret yang lebih besar membuat kain lebih ringan.
☐ D. Berat kain per meter persegi tidak sama dengan tebal kain.
☐ E. Berat kain tidak dipengaruhi nomor benang yang dipakai.

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

23. Laboratorium sekolah di Bandung (2027) akan menghitung tetal dua kain: satu longgar dan satu sangat rapat. Guru meminta siswa menilai pernyataan tentang cara pengujiannya. *(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 urai cocok untuk kain yang sangat rapat sehingga sulit dihitung dengan kaca penghitung.	○	○
Kaca penghitung merusak contoh kain sehingga hanya dipakai pada potongan kecil.	○	○
Titik uji sebaiknya jauh dari pinggir kain agar hasilnya mewakili.	○	○

24. Laboratorium pabrik tenun di Majalaya (2027) menandai 30,0 cm benang lusi pada kain, mencabutnya, dan meluruskannya di samping penggaris seperti pada gambar. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Mengkeret lusi kain tersebut adalah ....



A. 6,3 %
B. 6,7 %
C. 2,0 %
D. 93,8 %
E. 106,7 %

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

25. Pabrik kain di Bekasi (2027) menguji lima gulungan kain berspesifikasi 180 g/m² ± 5 g/m². Salah satu contoh sempat diambil 3 cm dari pinggir kain. Tim mutu membahas cara membaca hasilnya.
(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
Contoh yang diambil di dekat pinggir dapat membuat kain tampak lebih berat daripada sebenarnya.	○	○
Berat contoh 100 cm² dikalikan 10 untuk memperoleh berat kain dalam g/m².	○	○
Gulungan yang memenuhi batas boleh dikirim walaupun gulungan lain ditahan.	○	○

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 6.1 · Klasifikasi kain: tenun, rajut, dan nir-tenun	1, 2, 4	___ / 3	Ulangi hlm. 330
Sub bab 6.2 · Anyaman dasar: polos, keper, dan satin	3, 5, 6, 8, 9, 10, 11	___ / 7	Ulangi hlm. 340
Sub bab 6.3 · Tetal kain dan jalur urai	7, 13, 18, 20, 23	___ / 5	Ulangi hlm. 351
Sub bab 6.4 · Mengkeret benang dan nomor benang pada kain	12, 17, 21, 24	___ / 4	Ulangi hlm. 362
Sub bab 6.5 · Berat kain per meter persegi (g/m²)	14, 15, 16, 19, 22, 25	___ / 6	Ulangi hlm. 372

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

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	SMKTT-FIN1
Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKTT-FIN2
Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKTT-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

SMKTT-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-smktt&node=SMKTT-FIN1

1. Siswa PKL (2027) diminta memeriksa alur proses pesanan kain kaos poliester berwarna merah yang disusun staf baru: (1) pemintalan leleh filamen poliester; (2) penarikan dan pembuatan benang tekstur agar benang mengembang; (3) perajutan bundar; (4) pencucian untuk menghilangkan minyak rajut; (5) pengelantangan dengan hidrogen peroksida; (6) pencelupan dengan zat warna dispersi. Kepala bagian meminta satu langkah yang tidak diperlukan dihapus agar biaya turun.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat dihapus adalah ....

A. Langkah (2), pembuatan benang tekstur
B. Langkah (4), pencucian minyak rajut
C. Langkah (5), pengelantangan peroksida
D. Langkah (6), pencelupan zat warna dispersi
E. Langkah (3), perajutan dengan mesin bundar

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

2. Pesanan kain sarung (2027) memakai lusi bermotif garis dengan urutan warna berulang (24 helai merah, 12 hitam, 6 putih, dan seterusnya), total 5.000 helai lusi. Panjang lusi setiap pesanan hanya 300 m karena motif sering berganti. Pabrik memiliki mesin hani langsung (beam warping) dan mesin hani seksi (sectional warping).
(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. Mesin hani seksi lebih cocok karena urutan warna dapat disusun pada setiap seksi sesuai motif.
☐ B. Hani langsung lebih cocok karena semua beam digabung di mesin kanji sehingga urutan warna tersusun sendiri.
☐ C. Pada hani seksi, lusi digulung seksi demi seksi pada tromol, lalu seluruhnya dipindahkan ke beam tenun.
☐ D. Hani seksi cocok untuk lusi yang pendek dengan motif yang sering berganti.
☐ E. Rencana urutan warna lusi perlu diperiksa sebelum penghanian karena kesalahan urutan akan berulang di seluruh kain.

3. Di sebuah pabrik tekstil (2027): Rina memeriksa gulungan kain di meja inspeksi dan memberi poin untuk setiap cacat; Joni merancang motif kain cetak di komputer sesuai tren; Dodi mengatur jadwal shift, membagi tugas, dan memastikan target harian regunya tercapai; Wati menjalankan mesin stenter sesuai resep suhu dan kecepatan.
(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. Rina bekerja sebagai pemeriksa mutu (inspektor) kain.
☐ B. Joni bekerja sebagai teknisi mesin cetak karena pekerjaannya memakai komputer.
☐ C. Dodi berperan sebagai kepala regu atau supervisor produksi.
☐ D. Wati bekerja sebagai operator mesin penyempurnaan.
☐ E. Rina dan Wati sama-sama petugas QC karena pekerjaannya berkaitan dengan mutu kain.

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

4. Filamen nilon (2027) yang baru keluar dari spinneret masih mudah mulur dan lemah. Filamen itu kemudian ditarik (drawing) dengan rasio tarik 4, sehingga panjangnya menjadi 4 kali dan molekulnya lebih teratur searah sumbu serat.
(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 besar rasio tarik, makin besar pula mulur benang hasil akhir.	○	○
Benang yang sudah ditarik menjadi lebih kuat, tetapi mulurnya berkurang.	○	○
Bila benang sebelum ditarik 280 denier, benang setelah ditarik menjadi 70 denier.	○	○

5. Kelompok pecinta alam sekolah (2027) memesan bahan tenda kubah. Syaratnya: ringan untuk dibawa mendaki, kuat dan sobekan kecil tidak mudah menjalar, kedap terhadap hujan deras, dan cepat kering ketika dikemas pada pagi hari. Pemasok menawarkan beberapa jenis kain.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bahan tenda yang paling tepat adalah ....

A. Kanvas kapas tebal tanpa lapisan agar tenda tetap tembus udara
B. Nilon ripstop tanpa lapisan agar tenda ringan dan tetap kuat
C. Poliester tenun polos biasa dengan tolak air yang disemprotkan
D. Nilon ripstop berlapis poliuretan (PU) pada sisi bagian dalam
E. Kain rajut poliester berlapis PU agar mulur ketika dipasang

6. Hasil uji limbah cair yang keluar dari IPAL sebuah pabrik pencelupan (2027) dibandingkan dengan batas dalam izin pembuangan pabrik:

Parameter	Batas izin	Hasil uji
pH	6–9	7,8
Suhu (°C)	paling tinggi 38	36
Warna (skala Pt-Co)	paling tinggi 200	420
COD (mg/L)	paling tinggi 150	140

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

Manajer meminta satu perbaikan yang langsung menyasar parameter yang melanggar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Menambah asam di bak netralisasi agar pH limbah turun mendekati 6,5
B. Menambah menara pendingin agar suhu limbah keluar menjadi lebih rendah
C. Mengencerkan limbah dengan air sumur sebelum dialirkan ke saluran umum
D. Memperpanjang waktu aerasi di kolam biologi agar COD makin rendah
E. Menambah proses koagulasi–flokulasi untuk mengendapkan zat warna

7. Pameran sejarah tekstil (2027) menampilkan tiga alat pemintalan. (1) Jantra: satu orang memutar roda dengan tangan untuk memintal satu helai benang. (2) Mesin pintal awal bertenaga air atau uap: satu sumber tenaga menggerakkan puluhan spindel sekaligus, dan operator hanya menyambung benang yang putus. (3) Mesin ring modern: ratusan spindel berputar sangat cepat dan kops penuh diganti secara otomatis.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perubahan dari (1) ke (2) yang paling menentukan naiknya produksi benang berlipat ganda adalah ....

A. Satu sumber tenaga menggerakkan banyak spindel sekaligus
B. Operator tidak lagi perlu menyambung benang yang putus
C. Kops yang sudah penuh diganti secara otomatis oleh mesin
D. Setiap spindel berputar jauh lebih cepat daripada jantra
E. Benang yang dihasilkan menjadi lebih halus dan lebih kuat

8. Pabrik celup (2027) memasang sistem penimbangan dan penakaran zat warna otomatis yang terhubung ke komputer resep, serta pengendali suhu terprogram di mesin celup. Sebelumnya zat warna ditimbang manual, dan suhu dinaikkan operator dengan memutar katup uap sambil melihat termometer.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang perubahan itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Operator tidak diperlukan lagi karena seluruh proses pencelupan sudah berjalan otomatis.
☐ B. Perbedaan warna antarbatch akibat salah timbang dapat berkurang.
☐ C. Kenaikan suhu dapat mengikuti program yang sama pada setiap batch sehingga hasil lebih seragam.
☐ D. Sistem otomatis membuat uji warna di laboratorium (lab dip) tidak diperlukan lagi.
☐ E. Resep yang salah di komputer akan terulang di setiap batch, sehingga resep tetap perlu diperiksa.

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

9. Pabrik pemintalan (2027) menerima pesanan benang kapas Ne 10 dalam jumlah sangat besar untuk kain denim. Pembeli mengutamakan harga murah dan kerataan benang; kelembutan dan kekuatan setinggi benang ring tidak dipersyaratkan. Pabrik memiliki lini mesin ring yang memerlukan roving dan mesin rotor (open-end) yang langsung memakai sliver dari mesin drawing.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. Mesin ring, karena benangnya paling kuat dan paling lembut
B. Mesin rotor, karena tanpa roving dan cepat untuk benang kasar
C. Mesin rotor, karena benangnya lebih kuat daripada benang ring
D. Mesin ring dengan proses combing agar benangnya paling rata
E. Mesin rotor dengan nomor Ne 60 agar kain denim lebih ringan

10. Pesanan kain kemeja (2027): dasar biru tua yang rata dengan motif titik-titik putih kecil yang tajam, putih bersih, dan tetap lembut bila diraba. Di gudang sudah tersedia kain biru tua polos yang dicelup dengan zat warna yang dapat dihilangkan oleh zat pereduksi. Pembeli meminta pengiriman cepat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara pembuatan motif yang paling tepat adalah ....

A. Mencap pasta pigmen putih di atas kain biru tua yang sudah tersedia
B. Mencap pasta pereduksi di bagian motif agar warna biru di situ hilang
C. Mencap perintang di bagian motif, lalu kain gudang dicelup biru lagi
D. Mencap zat warna reaktif berwarna putih di atas kain biru tua tersebut
E. Mengelantang kain sampai putih, lalu mencap biru di luar bagian motif

11. Rumah sakit (2027) memesan seragam kapas berwarna hijau yang akan dicuci setiap hari di laundry memakai pemutih klorin untuk desinfeksi. Seragam lama yang dicelup zat warna reaktif cepat pudar dan belang. Pabrik memiliki fasilitas pencelupan zat warna reaktif, direk, belerang, dan bejana untuk kain kapas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan zat warna yang paling tepat adalah ....

A. Zat warna direk karena proses pencelupannya paling sederhana
B. Zat warna reaktif dengan konsentrasi dua kali lipat dari semula
C. Zat warna belerang karena murah dan dapat mewarnai serat kapas
D. Pigmen dengan pengikat agar warna menempel di permukaan kain
E. Zat warna bejana karena tahan terhadap klorin dan pencucian

12. Kain single jersey dari mesin rajut bundar (2027) lebih tipis dan lebih ringan daripada pesanan: beratnya 135 g/m², padahal pesanan 150 g/m². Jeratan tampak terlalu longgar. Nomor benang, jenis benang, dan jumlah jarum mesin sudah sesuai pesanan.
(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. Panjang jeratan perlu diperpendek agar jeratan lebih rapat dan kain lebih berat.
☐ B. Memperpanjang jeratan akan membuat kain lebih berat karena benang di setiap jeratan lebih banyak.
☐ C. Mengganti benang dengan nomor yang lebih halus akan membuat kain lebih berat.
☐ D. Setelah setelan diubah, berat kain perlu diuji ulang sebelum produksi dilanjutkan.
☐ E. Mesin perlu diganti dengan mesin yang jarumnya lebih jarang (gauge lebih kecil).

13. Kain dari mesin tenun nomor 3 (2027) lebarnya 3 cm lebih sempit daripada standar, dan benang lusi di dekat kedua pinggir sering putus. Hasil pemeriksaan: tegangan lusi dan tetal pakan sesuai, sedangkan penyangga lebar kain (temple) di kedua sisi tampak macet dan duri-durinya aus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Memperbaiki atau mengganti temple di kedua sisi mesin
B. Menambah jumlah benang lusi pada kedua pinggir kain
C. Menurunkan tegangan benang pakan pada saat peluncuran
D. Mengganti sisir dengan sisir yang lebih lebar ukurannya
E. Menambah kecepatan penggulungan kain pada mesin itu

14. Sebuah butik (2027) menjual kemeja berlabel "100% lyocell". Pada keterangan produk tertulis bahwa lyocell dibuat dari bubur kayu yang selulosanya dilarutkan, lalu dipintal menjadi serat baru di pabrik. Pembeli bertanya kepada Dita, pegawai butik yang lulusan SMK tekstil, tentang jenis serat 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
Lyocell termasuk serat buatan karena seratnya dibentuk ulang dari selulosa yang dilarutkan.	○	○
Lyocell termasuk serat sintetis seperti poliester karena dibuat di pabrik.	○	○
Karena polimernya selulosa, lyocell dapat dicelup dengan zat warna reaktif seperti kapas.	○	○

15. Konveksi kemeja (2027) membutuhkan bahan pelapis dalam (kain keras) untuk kerah. Syaratnya: murah, tidak berjumbai ketika dipotong ke segala arah, tidak mulur, dan dapat ditempel ke kain kemeja dengan setrika. Pemasok menawarkan beberapa jenis kain.

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

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

A. Kain tenun polos kapas yang dikanji keras
B. Kain rajut single jersey poliester
C. Kain renda dengan motif berlubang
D. Kain nirtenun berlapis perekat panas
E. Kain tenun satin poliester yang licin

16. Siswa (2027) memeriksa syal berlabel "100% sutera". Di bawah mikroskop, serat tampak licin tanpa sisik dan penampangnya berbentuk segitiga membulat. Guru mengingatkan bahwa sebagian serat poliester sengaja dibuat berpenampang segitiga (trilobal) agar berkilau seperti sutera. Siswa diminta memastikan apakah label itu benar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat adalah ....

A. Menyimpulkan label benar karena penampang segitiga merupakan ciri khas serat sutera
B. Menyimpulkan label salah karena serat sutera seharusnya bersisik seperti serat wol
C. Uji bakar: sutera berbau rambut dengan sisa rapuh, poliester meleleh dengan butiran keras
D. Mengamati dengan perbesaran yang lebih tinggi untuk mencari ruas seperti batang bambu
E. Uji pelarutan memakai aseton karena aseton melarutkan sutera tetapi tidak melarutkan poliester

17. Pabrik kaus kaki (2027) mensyaratkan benang poliester tekstur dengan nomor 16,7 ± 0,5 tex, tenasitas minimal 14 cN/tex, dan mulur minimal 20% agar kaus kaki elastis. Hasil uji tiga lot:

Lot	Nomor (tex)	Kekuatan (cN)	Mulur (%)
X	16,7	250	25
Y	16,7	300	12
Z	20,0	300	22

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. Lot Y paling kuat di antara lot bernomor 16,7 tex, tetapi mulurnya tidak memenuhi syarat.
☐ B. Tenasitas lot X sekitar 15 cN/tex.
☐ C. Lot Z memenuhi semua syarat karena kekuatan dan mulurnya memenuhi.
☐ D. Lot X adalah satu-satunya lot yang memenuhi semua syarat.
☐ E. Lot Y dan lot Z memiliki tenasitas yang sama karena kekuatannya sama.

18. Laboratorium (2027) menguji kain jas berlabel "wol/poliester 55/45". Contoh kering direndam dalam larutan natrium hipoklorit yang melarutkan wol, sedangkan poliester tidak larut. Sisa dicuci, dikeringkan, lalu ditimbang dalam keadaan kering.

Tahap	Berat kering (g)
Contoh awal	3,00
Sisa setelah pelarutan	1,95

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

A. Label sesuai; kadar wol sekitar 54% dan poliester 46%
B. Label tidak sesuai; kadar wol 65% dan poliester 35%
C. Label sesuai; selisihnya terjadi karena wol menyerap air
D. Belum dapat disimpulkan sebelum dilakukan uji bakar
E. Label tidak sesuai; kadar wol 35% dan poliester 65%

19. Pabrik (2027) memberi penyempurnaan resin antikusut pada kain kapas. Hasil uji sebelum dan sesudah penyempurnaan: sudut kembali dari kusut naik dari 180° menjadi 260°; kekuatan sobek turun 35%; kadar formaldehida bebas 120 mg/kg. Pembeli menetapkan batas formaldehida 75 mg/kg untuk kemeja dewasa dan 20 mg/kg untuk baju bayi.
(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. Kain ini memenuhi batas formaldehida untuk kemeja dewasa.
☐ B. Resin berhasil membuat kain lebih tahan kusut.
☐ C. Menambah kadar resin akan menurunkan kadar formaldehida bebas.
☐ D. Turunnya kekuatan sobek adalah efek samping yang umum pada penyempurnaan resin.
☐ E. Kain ini tidak boleh dipakai untuk baju bayi.

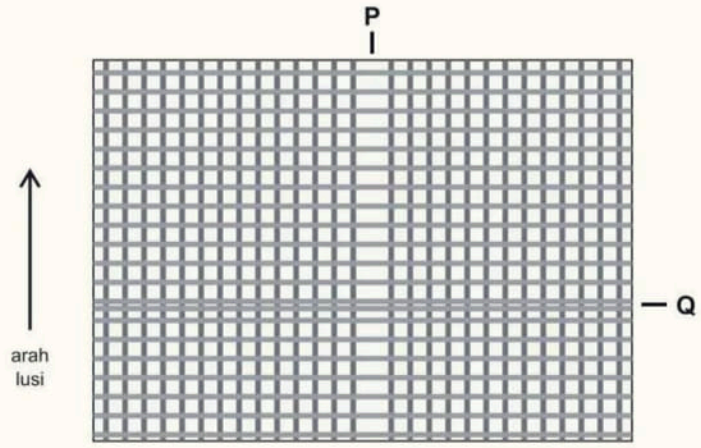
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

20. Petugas QC (2027) menguji antihan benang memakai alat penguji antihan dengan panjang jepit 25 cm; hasilnya 165 putaran. Spesifikasi benang: 650 antihan per meter (TPM) ± 3%. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. 41 TPM; tidak memenuhi spesifikasi
B. 660 TPM; memenuhi spesifikasi
C. 660 TPM; tidak memenuhi karena di atas 650
D. 165 TPM; tidak memenuhi spesifikasi
E. 4.125 TPM; tidak memenuhi spesifikasi

21. Petugas inspeksi (2027) menemukan dua cacat, P dan Q, pada kain grey seperti gambar. Ia harus menuliskan penyebab kedua cacat itu pada laporan untuk bagian pertenunan. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Penyebab cacat P dan Q yang paling tepat adalah ....

Contoh kain grey dengan dua cacat (diperbesar)



A. P pakan putus, Q lusi rangkap
B. P lusi putus, Q pakan hilang
C. P salah cucuk sisir, Q pakan jarang
D. P lusi putus, Q pakan rangkap
E. P pakan rangkap, Q lusi putus

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

22. Konveksi sprei (2027) membandingkan dua kain kapas yang nomor benang dan tetalnya sama. Kain P beranyaman polos, sedangkan kain Q beranyaman satin 5 gun. Pemilik ingin memilih kain untuk sprei hotel yang sering bergesekan dengan perhiasan tamu.
(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
Kain Q terasa lebih licin dan berkilau karena benangnya mengambang panjang di permukaan.	○	○
Kain P lebih tahan tersangkut kuku atau perhiasan daripada kain Q.	○	○
Kain Q lebih kaku daripada kain P karena satin memiliki titik silang paling banyak.	○	○

23. Siswa menguji contoh kain berukuran 25 cm × 25 cm (2027). Dari setiap arah dicabut 20 helai benang, diluruskan, diukur, lalu ditimbang bersama.

Benang	Panjang di kain (cm)	Panjang lurus rata-rata (cm)	Berat 20 helai (g)
Lusi	25,0	27,5	0,110
Pakan	25,0	26,0	0,104

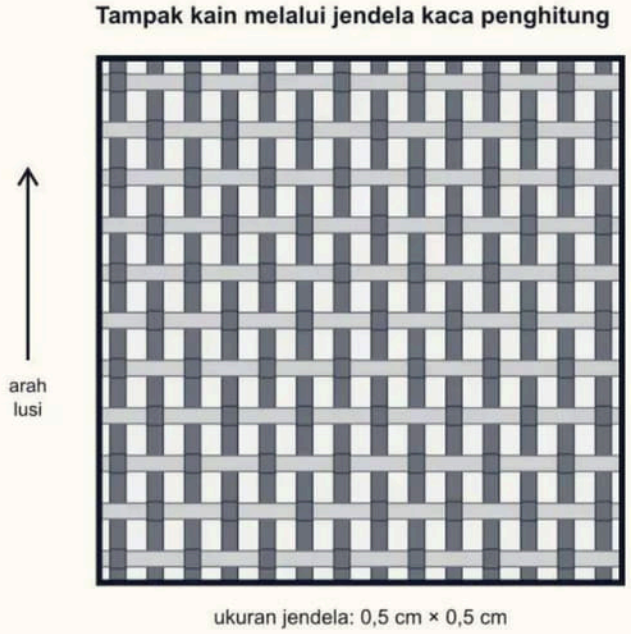
Rumus: mengkeret (%) = (panjang lurus − panjang di kain) ÷ panjang lurus × 100; Nm = panjang lurus total (m) ÷ berat (g).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengkeret pakan adalah 4,0%, yaitu selisih panjang dibagi panjang di kain.
☐ B. Mengkeret lusi sekitar 9,1%.
☐ C. Nomor benang lusi adalah Nm 50.
☐ D. Setiap helai lusi memerlukan sekitar 1,1 m benang untuk 1 m kain.
☐ E. Lusi dan pakan memakai nomor benang yang sama.

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

24. Petugas QC (2027) memeriksa kain kemeja dengan spesifikasi tetal lusi 28 ± 1 helai/cm dan tetal pakan 24 ± 1 helai/cm. Gambar menunjukkan kain yang terlihat melalui jendela kaca penghitung.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Hasil pemeriksaan yang paling tepat adalah ....



A. Lusi 28 helai/cm memenuhi, pakan 22 helai/cm terlalu jarang
B. Lusi 14 dan pakan 11 helai/cm, keduanya terlalu jarang
C. Lusi 22 helai/cm terlalu jarang, pakan 28 helai/cm terlalu rapat
D. Lusi 28 dan pakan 22 helai/cm, keduanya memenuhi
E. Lusi 56 dan pakan 44 helai/cm, keduanya terlalu rapat

25. Kelompok perajin tenun di desa pesisir (2027) ingin membuat produk baru berwarna cokelat alami dari limbah kulit kayu mangrove dan sabut kelapa yang melimpah di desanya, sebagai pembeda dari produk pesaing. Hasil percobaan pertama: warnanya cepat luntur saat dicuci dan hanya menghasilkan satu warna. Mereka ingin warna lebih tahan luntur dan arah warnanya dapat divariasikan, tetapi produk tetap boleh disebut berpewarna alam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Saran yang paling tepat adalah ....

A. Mencampur ekstrak dengan zat warna sintetis agar warnanya lebih kuat
B. Mencelup berulang kali tanpa bahan lain agar warnanya makin tua dan awet
C. Memakai mordan seperti tawas, kapur, atau tunjung untuk mengunci warna
D. Menambahkan garam dapur ke larutan celup agar warna lebih terserap
E. Merebus kain dalam ekstrak berjam-jam agar zat warna masuk sempurna

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, 3, 4, 8, 12, 14, 17, 19, 22, 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 · Urutan proses produksi tekstil dari hulu hingga hilir	1	___ / 1	Ulangi hlm. 11
Sub bab 1.2 · Jenis profesi pada industri tekstil	3	___ / 1	Ulangi hlm. 24
Sub bab 1.3 · Peran profesi dan budaya kerja di industri tekstil	6	___ / 1	Ulangi hlm. 36
Sub bab 2.1 · Perkembangan sejarah tekstil	7	___ / 1	Ulangi hlm. 62
Sub bab 2.2 · Mekanisasi dan otomatisasi teknologi produksi tekstil	8	___ / 1	Ulangi hlm. 72
Sub bab 2.3 · Konsep inovasi tekstil	25	___ / 1	Ulangi hlm. 84
Sub bab 2.4 · Tekstil fungsional dan hubungan serat dengan fungsi	5	___ / 1	Ulangi hlm. 95
Sub bab 3.1 · Pemintalan serat buatan: polimerisasi dan spinning	4	___ / 1	Ulangi hlm. 118
Sub bab 3.2 · Pemintalan serat stapel	9	___ / 1	Ulangi hlm. 131
Sub bab 3.3 · Persiapan benang untuk pembuatan kain	2	___ / 1	Ulangi hlm. 143
Sub bab 3.4 · Proses pertenunan	13, 21	___ / 2	Ulangi hlm. 153
Sub bab 3.5 · Proses perajutan	12	___ / 1	Ulangi hlm. 165
Sub bab 3.6 · Proses pencelupan dan pencapan	10, 11	___ / 2	Ulangi hlm. 176
Sub bab 3.7 · Penyempurnaan khusus dan pengaruhnya terhadap kualitas tekstil	19	___ / 1	Ulangi hlm. 189
Sub bab 4.1 · Klasifikasi serat alami dan serat buatan	14	___ / 1	Ulangi hlm. 212
Sub bab 4.3 · Identifikasi serat dengan uji mikroskopik	16	___ / 1	Ulangi hlm. 233
Sub bab 4.5 · Identifikasi serat dengan uji pelarutan	18	___ / 1	Ulangi hlm. 255
Sub bab 5.3 · Antihan benang: arah, jumlah, dan faktor antihan	20	___ / 1	Ulangi hlm. 298
Sub bab 5.4 · Kekuatan tarik benang: kekuatan putus, mulur, tenasitas, dan KV	17	___ / 1	Ulangi hlm. 308
Sub bab 6.1 · Klasifikasi kain: tenun, rajut, dan nir-tenun	15	___ / 1	Ulangi hlm. 330

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 · Anyaman dasar: polos, keper, dan satin	22	___ / 1	Ulangi hlm. 340
Sub bab 6.3 · Tetal kain dan jalur urai	24	___ / 1	Ulangi hlm. 351
Sub bab 6.4 · Mengkeret benang dan nomor benang pada kain	23	___ / 1	Ulangi hlm. 362

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026

SMKTT-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-smktt&node=SMKTT-FIN2

1. Mesin tenun (2027) akan berganti beam lusi untuk pesanan berikutnya yang konstruksi, jumlah lusi, dan pencucukannya sama persis. Kepala regu memutuskan memakai penyambungan lusi (tying-in): ujung lusi beam lama yang masih tercucuk di gun dan sisir disambung satu per satu dengan ujung lusi beam baru, lalu sambungan ditarik melewati gun dan sisir.

(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 ini lebih cepat daripada mencucuk ulang semua lusi ke gun dan sisir.	○	○
Cara ini juga cocok bila pesanan berikutnya memakai anyaman dengan jumlah gun yang berbeda.	○	○
Urutan lusi beam baru harus sama dengan beam lama agar setiap lusi baru masuk ke gun dan lubang sisir yang benar.	○	○

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

2. Di pabrik filamen poliester (2027), pengering chips (butiran polimer) rusak sejak kemarin sehingga chips masuk ke ekstruder dengan kadar air lebih tinggi dari standar. Sejak itu filamen sering putus tepat di bawah spinneret dan lelehan polimer tampak lebih encer. Suhu leleh, spinneret, dan kecepatan penggulungan tidak diubah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Menaikkan suhu leleh agar lelehan polimer lebih mudah keluar dari spinneret
B. Memperbaiki pengering dan memakai chips yang kadar airnya sesuai standar
C. Menaikkan rasio tarik agar filamen yang dihasilkan menjadi lebih kuat
D. Mengganti spinneret dengan spinneret yang lubangnya lebih besar
E. Menurunkan kecepatan penggulungan agar filamen tidak banyak tertarik

3. Ruang blowing dan carding di sebuah pabrik pemintalan (2027) penuh debu dan serat yang beterbangan. Beberapa operator mengeluh sesak napas dan batuk setelah bekerja beberapa tahun. Gumpalan serat kapas juga menempel di kabel lampu dan di dekat motor listrik yang panas. Bagian K3 menyusun langkah perbaikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Operator memakai masker debu yang sesuai selama bekerja di ruang itu.
☐ B. Debu kapas hanya mengganggu kenyamanan, sehingga keluhan sesak napas perlu dicari penyebab lain.
☐ C. Gumpalan serat di dekat motor panas dibersihkan secara rutin karena mudah terbakar.
☐ D. Mesin dibersihkan dengan semprotan udara bertekanan saat semua operator sedang bekerja.
☐ E. Penghisap debu pada mesin lebih diutamakan daripada hanya mengandalkan masker.

4. Laporan satu shift (8 jam = 480 menit) mesin tenun jet air nomor 21 (2027):

Penyebab berhenti	Jumlah kejadian	Rata-rata lama per kejadian (menit)
Pakan putus	30	1
Lusi putus	12	5
Kerusakan mekanik	1	40
Penggantian gulungan kain	2	5

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. Waktu henti terbesar dalam shift ini berasal dari lusi putus.
☐ B. Pakan putus paling sering terjadi, sehingga juga paling banyak menghabiskan waktu.
☐ C. Total waktu mesin berhenti dalam shift ini 140 menit.
☐ D. Efisiensi mesin dalam shift ini sekitar 71%.
☐ E. Kerusakan mekanik dapat diabaikan karena hanya terjadi satu kali.

5. UMKM kaus kaki (2027) membuat kaus kaki untuk pemain futsal. Syaratnya: elastis dan kembali ke bentuk semula, menyerap keringat tetapi cepat kering, tidak cepat berbau, dan bagian telapak serta tumit tahan gesekan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan bahan yang sesuai adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memakai 100% rayon viskosa karena daya serapnya tinggi sehingga memenuhi semua syarat.
☐ B. Menambahkan benang elastomer (spandeks) agar kaus kaki mulur dan kembali ke bentuknya.
☐ C. Memakai campuran kapas dan poliester agar keringat terserap tetapi kain tetap cepat kering.
☐ D. Memberi penyempurnaan antibakteri untuk mengurangi bau keringat.
☐ E. Memakai benang nilon pada bagian telapak dan tumit agar lebih tahan gesek.

6. Pembeli (2027) memesan benang kapas Ne 40 untuk kemeja premium yang harus halus, berkilau, sedikit berbulu, dan sedikit nep. Benang yang dibuat melalui jalur blowing–carding–drawing–roving–ring tanpa combing masih terlalu berbulu dan banyak nep, walaupun nomornya sudah tepat. Bahan baku kapas berserat panjang sudah sesuai pesanan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Menaikkan antihan jauh di atas standar agar bulu serat masuk ke badan benang
B. Menambah satu kali perangkapan pada mesin drawing yang tersedia
C. Mengganti kapas dengan serat poliester agar benang tidak berbulu
D. Memperlambat mesin ring agar benang yang dihasilkan lebih rata
E. Menambahkan proses combing setelah carding untuk serat pendek dan nep

7. Perajin songket (2027) membuat motif dengan menyisipkan lidi satu per satu di antara benang lusi untuk mencatat pola, sehingga satu kain selesai dalam beberapa minggu. Di

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

pameran tekstil, mereka melihat bahwa pada abad ke-19 pola tenun dicatat pada deretan kartu berlubang yang menggerakkan benang lusi secara otomatis (jacquard), dan kini pola disimpan sebagai berkas di komputer mesin tenun.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Gagasan yang sama pada lidi songket, kartu berlubang, dan berkas komputer adalah ....

A. Pakan diluncurkan menyeberangi lusi tanpa memakai teropong
B. Lusi digerakkan bersama dalam beberapa kelompok gun saja
C. Pakan dirapatkan ke kain dengan sisir setiap kali masuk
D. Motif dibuat dengan mencetak warna pada permukaan kain
E. Pola disimpan sebagai catatan lusi mana yang diangkat

8. Pabrik garmen (2027) menerima kain kemeja polos biru dari sebuah pabrik terpadu. Kain itu dicelup dalam bentuk kain, bukan dalam bentuk benang. Saat dibentangkan di meja potong, tampak belang berupa bercak-bercak lebih muda dan lebih tua yang bentuknya tidak beraturan, bukan berupa garis. Manajer mutu ingin menelusuri bagian pabrik terpadu yang paling mungkin menjadi sumber cacat itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bagian yang paling tepat ditelusuri lebih dulu adalah ....

A. Persiapan penyempurnaan dan pencelupan kain
B. Pemintalan benang lusi dan benang pakan
C. Gudang penyimpanan gulungan kain jadi
D. Pemotongan kain di pabrik garmen itu sendiri
E. Pertenunan kain grey di mesin tenun

9. Pabrik tenun (2027) memeriksa kain secara manual. Inspektor hanya menemukan sekitar 80% dari seluruh cacat yang ada, dan kain baru diperiksa setelah satu gulungan selesai, yaitu setiap 8 jam. Akibatnya, cacat berulang dari satu mesin dapat terjadi sepanjang satu gulungan sebelum diketahui. Manajemen ingin mengurangi panjang kain cacat akibat cacat berulang itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat adalah ....

A. Menambah jumlah inspektor di meja inspeksi akhir agar pemeriksaan lebih teliti
B. Memperlambat mesin pemeriksa kain agar inspektor lebih teliti
C. Memasang kamera pemeriksa kain otomatis di meja inspeksi akhir
D. Memasang kamera pada mesin tenun yang menghentikan mesin saat cacat
E. Memberi hadiah kepada operator yang gulungannya tanpa cacat

10. Di pabrik cetak kain (2027), Laras mengamati tren warna dan motif, membuat beberapa rancangan motif di komputer, memisahkan setiap motif menjadi beberapa warna sesuai jumlah kasa yang akan dibuat, lalu mempresentasikan rancangannya kepada pembeli. Laras tidak membuat resep zat warna, tidak membuat kasa, dan tidak menjalankan mesin

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

cetak.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jabatan Laras yang paling tepat adalah ....

A. Operator mesin cap kasa putar (rotary)
B. Pencocok warna (colorist) di laboratorium
C. Desainer tekstil di bagian perancangan motif
D. Staf pemasaran yang menawarkan produk ke pembeli
E. Teknisi pembuat kasa cetak di bagian persiapan

11. Petugas QC (2027) menguji benang kapas pesanan Ne 20 dengan toleransi ± 2%. Lima untaian 120 yard (1 lea) ditimbang. Rumus: Ne = 64,8 ÷ berat 1 lea (g).

Untaian	1	2	3	4	5
Berat (g)	3,22	3,28	3,20	3,30	3,25

(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. Berat rata-rata satu lea adalah 3,25 g.
☐ B. Nomor benang rata-rata sekitar Ne 19,9, sehingga memenuhi toleransi.
☐ C. Untaian 4 paling berat, berarti bagian benang itu paling halus.
☐ D. Bila berat rata-rata 3,40 g, benang lebih kasar dari batas toleransi.
☐ E. Untaian 3 menunjukkan bagian benang yang lebih kasar daripada rata-rata.

12. Penjahit jas (2027) ragu apakah kain furing berlabel "asetat" yang dibelinya sebenarnya kain lain. Laboratorium menguji tiga contoh furing dari tiga toko. Petunjuk: aseton melarutkan asetat, sedangkan poliester tidak larut dalam aseton.

Contoh	Berat kering awal (g)	Berat kering setelah direndam aseton (g)
F1	1,00	0,00
F2	1,00	1,00
F3	1,00	0,52

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
F3 mengandung asetat sekitar 52%.	○	○
F1 sesuai dengan label asetat.	○	○
F2 bukan asetat, misalnya poliester atau serat lain yang tidak larut dalam aseton.	○	○

13. Sebuah butik (2027) menerima keluhan pembeli: kemeja miliknya memiliki bagian benang tebal-tipis yang tidak beraturan dan dianggap cacat. Pada label kemeja tertulis "kain dari benang slub (benang hias)". Pemilik butik meminta penjelasan kepada Dewi, lulusan SMK tekstil.
(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
Benang slub sengaja dibuat dengan bagian tebal-tipis untuk memberi efek hias pada kain.	○	○
Pada benang biasa (bukan benang hias), tempat tebal yang berulang merupakan cacat yang perlu ditelusuri sumbernya.	○	○
Bagian tebal pada kemeja ini menunjukkan mesin pemintalan rusak, sehingga kain harus ditolak.	○	○

14. UMKM rajut (2027) memiliki tiga kelos benang tanpa label, yaitu K, L, dan M. Catatan pembelian menunjukkan UMKM itu hanya pernah membeli benang kapas, poliester, dan wol. Ada pesanan kaus kaki 100% wol. Hasil uji bakar: K terbakar cepat, berbau kertas, dan sisanya abu halus; L menyusut menjauhi api, meleleh, dan sisanya butiran keras; M terbakar lambat, berbau seperti rambut terbakar, sisanya hitam rapuh yang mudah diremas, dan cenderung padam setelah api dijauhkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kelos yang paling tepat dipakai untuk pesanan itu adalah ....

A. Kelos K
B. Kelos L, yang menjauhi api seperti wol
C. Kelos K dan M dicampur sama banyak
D. Kelos M
E. Belum dapat ditentukan tanpa uji mikroskop

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

15. Siswa mengamati tiga contoh kain tanpa label (2027):

Contoh	Pengamatan dengan kaca pembesar	Ditarik ke arah lebar	Tepi potongan
U	benang-benang saling menyilang tegak lurus	hampir tidak mulur	berjumbai
V	jeratan-jeratan berderet membentuk baris	mulur besar	menggulung
W	serat-serat acak saling menempel, tanpa benang	sedikit mulur, mudah sobek	tidak berjumbai

(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. U adalah kain tenun.
☐ B. V adalah kain rajut dan cocok untuk kaos yang mengikuti gerak tubuh.
☐ C. W adalah kain nirtenun yang cocok untuk kemeja yang dicuci berkali-kali.
☐ D. V tidak cocok untuk kaos karena mudah mulur.
☐ E. U lebih tepat daripada V untuk celana kerja yang bentuknya harus stabil.

16. Pabrik selimut (2027) akan mencelup kain selimut 100% akrilik dengan warna merah cerah yang tahan cuci. Lembar teknis serat menyebutkan bahwa akrilik ini mengandung gugus bermuatan negatif yang menarik zat warna bermuatan positif. Di gudang tersedia zat warna reaktif, dispersi, asam (bermuatan negatif), basa atau kationik (bermuatan positif), dan direk.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Zat warna yang paling tepat adalah ....

A. Zat warna reaktif panas
B. Zat warna dispersi
C. Zat warna asam (anionik)
D. Zat warna basa (kationik)
E. Zat warna direk (substantif)

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

17. Siswa mencatat keterangan tiga serat dari pameran sekolah (2027). Serat 1: diurai dari kepompong ulat, panjangnya ratusan meter, dan berkilau. Serat 2: tumbuh pada biji tanaman, panjangnya sekitar 3 cm. Serat 3: dibuat dengan melelehkan polimer dari minyak bumi dan menyemprotkannya melalui spinneret menjadi helai yang sangat panjang.
(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. Serat 3 termasuk serat buatan jenis regenerasi.
☐ B. Serat 1 termasuk serat alami protein dan berbentuk filamen.
☐ C. Hanya serat 3 yang berbentuk filamen.
☐ D. Serat 2 termasuk serat alami selulosa berbentuk stapel.
☐ E. Serat 3 tidak dapat dicampur dengan serat 2 karena golongan seratnya berbeda.

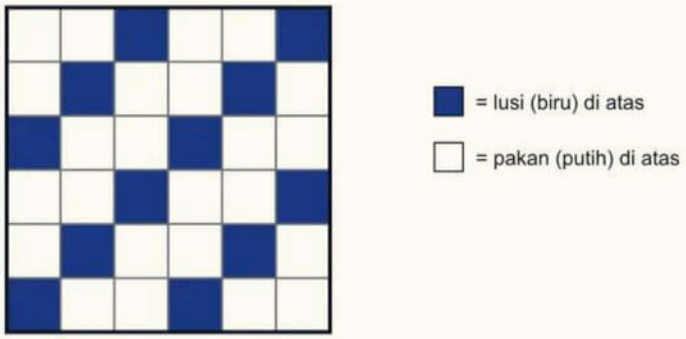
18. Perajin batik tulis (2027) ingin membeli kain putih untuk batik. Kain akan dicelup dingin dengan zat warna naftol dan reaktif dingin, lalu malamnya dilorod dengan air mendidih. Pembeli menginginkan warna yang tajam dan rata serta kain yang nyaman dipakai di cuaca panas.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kain yang paling tepat dibeli adalah ....

A. Kain poliester putih yang halus agar warna tampak tajam
B. Kain kapas primisima yang halus dan rapat anyamannya
C. Kain nilon putih yang kuat dan licin permukaannya
D. Kain akrilik putih yang lembut seperti serat wol
E. Kain poliester/kapas 65/35 agar tidak mudah kusut

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

19. Desainer (2027) membuat rancangan sisi muka kain jin seperti gambar. Lusi berwarna biru dan pakan tetap putih. Pembeli ingin sisi muka tampak biru dengan garis miring, dan ukuran rapor tetap 3 benang agar kain tetap ringan. Kepala desain meminta Rio, siswa PKL, menilai rancangan itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penilaian yang paling tepat adalah ....

Rapor sisi muka rancangan kain jin (diulang 2 × 2)



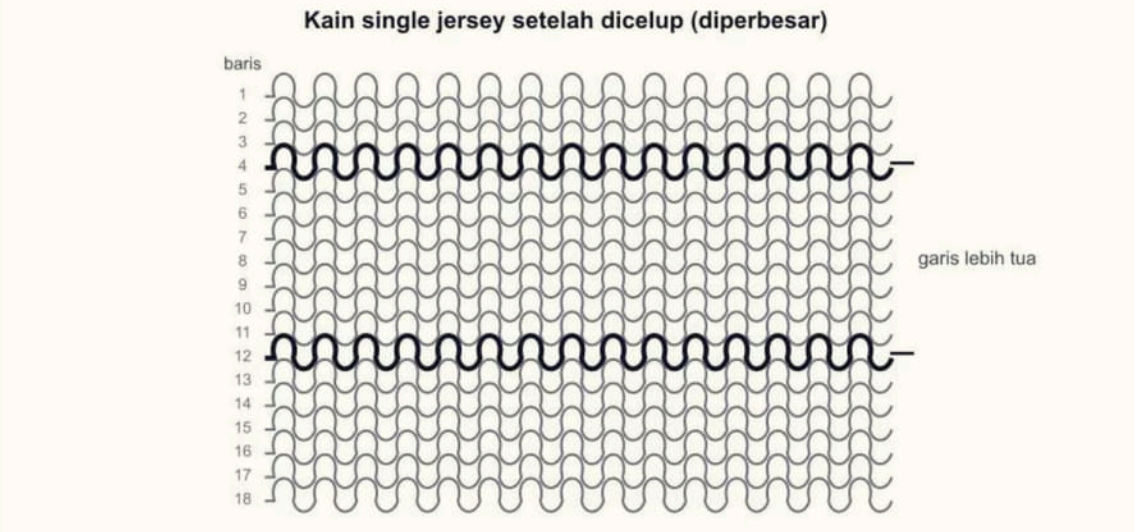
kolom = lusi, baris = pakan

A. Sisi muka tampak biru karena setiap lusi berada di atas 2 pakan
B. Sisi muka tampak putih; rancangan diubah menjadi keper 2/1
C. Sisi muka tampak putih; rancangan diubah menjadi anyaman polos
D. Sisi muka tampak biru karena semua keper didominasi oleh lusi
E. Sisi muka tampak putih; pakan putih diganti dengan pakan biru

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

20. Mesin rajut bundar kecil di unit produksi sekolah (2027) memiliki 8 feeder; pada setiap putaran, setiap feeder membentuk satu baris jeratan secara berurutan. Setelah dicelup, kain menunjukkan garis melintang yang lebih tua seperti gambar, berulang dengan jarak yang sama di sepanjang gulungan. Jarum mesin dalam keadaan baik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab dan tindakan yang paling tepat adalah ....



A. Benang di satu feeder berbeda lot atau tegangannya; periksa feeder itu
B. Satu jarum bengkok di silinder; cari lalu ganti jarum yang bengkok tersebut
C. Seluruh benang berasal dari lot yang berbeda; ganti semua benang
D. Putaran motor tidak stabil; ganti motor penggerak mesin rajut itu
E. Pencelupan kain tidak rata; ulangi pencelupan kain dengan resep lain

21. Operator (2027) mengelantang kain kapas yang sudah dimasak memakai hidrogen peroksida. Resepnya: H_2O_2 4 mL/L, NaOH sampai pH 10,5–11, stabilisator, suhu 90 °C selama 60 menit. Kain hasil hari ini putih, tetapi kekuatan tariknya turun jauh dan ada lubang-lubang kecil. Pemeriksaan menunjukkan air proses mengandung besi tinggi karena pipa berkarat, dan stabilisator lupa ditambahkan.
(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. Kadar peroksida sebaiknya dinaikkan dua kali lipat agar kain lebih putih tanpa merusak serat.
☐ B. Besi dalam air dapat mempercepat penguraian peroksida secara tidak terkendali dan merusak serat setempat.
☐ C. Stabilisator diperlukan agar peroksida terurai secara terkendali selama proses.
☐ D. Proses diulang pada suhu lebih tinggi dengan air yang sama tanpa stabilisator agar lebih cepat selesai.
☐ E. Setelah pengelantangan, kain perlu dibilas sampai bersih sebelum dicelup.

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

22. Benang kapas Ne 30 untuk kaos (2027) diproduksi dengan faktor antihan (TM) 3,8. Pembeli mengeluh kaos terasa kasar dan kaku. Uji menunjukkan kekuatan benang 20% di atas syarat minimum, dan putus benang di mesin rajut sangat jarang. Bagian pemintalan diminta memperbaiki keluhan dari sisi benang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat adalah ....

A. Menurunkan TM bertahap, misalnya ke 3,4, sambil memeriksa kekuatan benang
B. Menaikkan TM sedikit menjadi 3,9 agar bulu berkurang dan kaos terasa lebih halus
C. Mengganti nomor benang menjadi Ne 20 agar kaos menjadi tebal dan lembut
D. Menurunkan TM menjadi 3,4 tanpa uji ulang karena kekuatannya masih berlebih
E. Mempertahankan TM 3,8 dan menaikkan kecepatan spindel agar benang lembut

23. Kaos katun single jersey (2027) dari sebuah pabrik mengkeret 8% ke arah panjang setelah dicuci konsumen, padahal spesifikasi pembeli paling besar 5%. Penelusuran menunjukkan bahwa selama penyempurnaan kain tertarik memanjang di mesin pengering karena tegangan penarikannya tinggi. Pembeli juga meminta kaos tetap lembut dan kuat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Memberi penyempurnaan resin agar ukuran kain tidak berubah lagi
B. Menarik kain lebih kuat di stenter agar lebar dan panjangnya menjadi rata
C. Menurunkan tegangan penarikan dan memampatkan kain dengan compactor
D. Mengganti benang dengan nomor yang lebih kasar untuk pesanan itu
E. Memotong pola kaos 8% lebih panjang dari ukuran yang dipesan

24. Pembeli (2027) memesan kain dengan lebar 150 cm dan berat 200 g/m² ± 4%. Petugas QC memotong kain sepanjang 2 m selebar penuh, lalu menimbangnya; beratnya 588 g.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Hasil perhitungan dan kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. 294 g/m²; tidak memenuhi
B. 392 g/m²; tidak memenuhi
C. 196 g/m²; memenuhi
D. 196 g/m²; tidak memenuhi
E. 98 g/m²; tidak memenuhi

25. Pabrik (2027) menerima pesanan kain sepanjang 1.000 m. Hasil uji kain dari pesanan sebelumnya yang konstruksinya sama: mengkeret lusi 8%. Mengkeret dihitung dengan rumus (panjang benang lurus − panjang di kain) ÷ panjang benang lurus × 100. Bagian persiapan harus menentukan panjang lusi pada beam, belum termasuk sisa benang di mesin.

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Panjang lusi yang diperlukan adalah ....

A. 920 m
B. 1.000 m
C. 1.008 m
D. 1.080 m
E. 1.087 m

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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 1, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 15, 17, 21): 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 · Urutan proses produksi tekstil dari hulu hingga hilir	8	___ / 1	Ulangi hlm. 11
Sub bab 1.2 · Jenis profesi pada industri tekstil	10	___ / 1	Ulangi hlm. 24
Sub bab 1.3 · Peran profesi dan budaya kerja di industri tekstil	3	___ / 1	Ulangi hlm. 36
Sub bab 2.1 · Perkembangan sejarah tekstil	7	___ / 1	Ulangi hlm. 62
Sub bab 2.2 · Mekanisasi dan otomatisasi teknologi produksi tekstil	9	___ / 1	Ulangi hlm. 72
Sub bab 2.4 · Tekstil fungsional dan hubungan serat dengan fungsi	5	___ / 1	Ulangi hlm. 95
Sub bab 3.1 · Pemintalan serat buatan: polimerisasi dan spinning	2	___ / 1	Ulangi hlm. 118
Sub bab 3.2 · Pemintalan serat stapel	6	___ / 1	Ulangi hlm. 131
Sub bab 3.3 · Persiapan benang untuk pembuatan kain	1	___ / 1	Ulangi hlm. 143
Sub bab 3.4 · Proses pertenunan	4	___ / 1	Ulangi hlm. 153
Sub bab 3.5 · Proses perajutan	20	___ / 1	Ulangi hlm. 165
Sub bab 3.6 · Proses pencelupan dan pencapan	16, 21	___ / 2	Ulangi hlm. 176
Sub bab 3.7 · Penyempurnaan khusus dan pengaruhnya terhadap kualitas tekstil	23	___ / 1	Ulangi hlm. 189
Sub bab 4.1 · Klasifikasi serat alami dan serat buatan	17	___ / 1	Ulangi hlm. 212
Sub bab 4.2 · Pemilihan bahan berdasarkan jenis serat	18	___ / 1	Ulangi hlm. 223
Sub bab 4.4 · Identifikasi serat dengan uji bakar	14	___ / 1	Ulangi hlm. 245
Sub bab 4.5 · Identifikasi serat dengan uji pelarutan	12	___ / 1	Ulangi hlm. 255
Sub bab 5.1 · Jenis benang berdasarkan struktur dan proses pembuatannya	13	___ / 1	Ulangi hlm. 277
Sub bab 5.2 · Nomor benang: tex, denier, Ne, dan Nm	11	___ / 1	Ulangi hlm. 288
Sub bab 5.3 · Antihan benang: arah, jumlah, dan faktor antihan	22	___ / 1	Ulangi hlm. 298

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 6.1 · Klasifikasi kain: tenun, rajut, dan nir-tenun	15	___ / 1	Ulangi hlm. 330
Sub bab 6.2 · Anyaman dasar: polos, keper, dan satin	19	___ / 1	Ulangi hlm. 340
Sub bab 6.4 · Mengkeret benang dan nomor benang pada kain	25	___ / 1	Ulangi hlm. 362
Sub bab 6.5 · Berat kain per meter persegi (g/m^2)	24	___ / 1	Ulangi hlm. 372

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026

SMKTT-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-smktt&node=SMKTT-FIN3

1. Teknisi pemintalan (2027) mencoba lima setelan mesin carding untuk kapas yang mahal. Syarat mutu: nep paling banyak 120 per gram. Karena kapas mahal, manajer meminta limbah carding sekecil mungkin selama syarat nep terpenuhi.

Setelan	Nep per gram	Limbah carding (%)
1	180	4,0
2	95	6,5
3	110	5,2
4	130	4,6
5	120	4,8

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

Setelan yang paling tepat dipilih adalah ....

A. Setelan 1
B. Setelan 2
C. Setelan 3
D. Setelan 4
E. Setelan 5

2. Siswa (2027) membandingkan dua jalur pembuatan serat buatan di pabrik mitra. Jalur 1 (viskosa): selulosa dari bubur kayu dilarutkan dengan bahan kimia, larutan disemprotkan melalui spinneret ke dalam bak berisi larutan asam sehingga filamen membeku, lalu dipotong menjadi stapel. Jalur 2 (poliester): chips polimer dilelehkan, lelehan disemprotkan melalui spinneret, lalu filamen dibekukan dengan hembusan udara dingin. *(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. Jalur 1 adalah pemintalan basah karena filamen dibekukan di dalam bak larutan.
☐ B. Jalur 2 adalah pemintalan leleh karena polimer dicairkan dengan cara dilelehkan.
☐ C. Kedua serat termasuk serat sintetis karena sama-sama dibuat melalui spinneret.
☐ D. Selulosa pada jalur 1 harus dilarutkan karena tidak dapat dilelehkan seperti poliester.
☐ E. Pada jalur 2, pelarut harus diuapkan dengan udara panas agar filamen terbentuk.

3. Satu jeriken hidrogen peroksida 50% bocor dan sekitar 5 liter menggenang di lantai gudang bahan kimia penyempurnaan (2027). Lembar data keselamatan (SDS) menyebutkan: oksidator kuat; dapat menyulut bahan organik yang menyerapnya; terurai cepat dan panas bila bercampur basa atau logam; larut sempurna dalam air; iritasi berat pada mata dan kulit.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Menyerap tumpahan dengan majun bekas lalu membuangnya ke tempat sampah
B. Menaburkan serbuk gergaji agar tumpahan cepat terserap dan mudah disapu
C. Menetralkan tumpahan dengan soda kaustik agar peroksida tidak berbahaya
D. Memakai APD, mengencerkan dengan banyak air, lalu menampungnya
E. Membiarkan tumpahan menguap sendiri sambil membuka pintu gudang

4. Kaos kapas merah (2027) dicelup dengan zat warna reaktif. Pembeli mengeluh: pada cucian pertama air cucian berwarna merah dan kain putih yang dicuci bersama ikut ternoda, tetapi setelah 3 kali dicuci warnanya stabil.

Tahap	SOP	Praktik minggu ini
Garam	60 g/L	50 g/L
Soda abu (fiksasi)	20 g/L, 60 menit	20 g/L, 60 menit
Pembilasan dingin	2 kali	2 kali
Pencucian sabun panas	95 °C, 2 × 10 menit	60 °C, 1 × 10 menit

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

A. Menambah soda abu agar zat warna yang terfiksasi lebih banyak
B. Mengembalikan pencucian sabun ke 95 °C, 2 × 10 menit
C. Mengembalikan kadar garam ke 60 g/L sesuai dengan SOP
D. Menurunkan konsentrasi zat warna agar warnanya lebih sedikit luntur
E. Menambah pembilasan dingin menjadi 5 kali sebagai pengganti sabun

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

5. Pabrik terpadu (2027) membuat kemeja seragam dari kain tenun poliester/kapas 65/35 berwarna abu-abu. Lusi kain dikanji sebelum ditenun. Supervisor meminta Andi, siswa PKL, menilai beberapa pernyataan tentang alur proses kain itu dari serat sampai kain siap dijahit.

(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. Kain grey dapat langsung dicelup tanpa penghilangan kanji karena serat poliester tidak menyerap kanji.

☐ B. Serat stapel poliester dan kapas dicampur di tahap pemintalan, sebelum menjadi benang.

☐ C. Kain grey perlu dihilangkan kanjinya dan dimasak sebelum dicelup.

☐ D. Kain dapat langsung dijahit setelah ditenun karena pencelupan dilakukan pada kemeja jadi.

☐ E. Kain dapat diberi pemantapan panas (heat setting) karena mengandung poliester, agar ukurannya stabil.

6. Koperasi petani nanas (2027) memiliki limbah daun nanas yang melimpah. Serat dari daun nanas panjang, kuat, dan berkilau, tetapi kaku dan kasar bila dipakai 100%. Koperasi ingin membuat produk tekstil inovatif yang bernilai jual tinggi dengan memanfaatkan kelebihan serat itu dan menutupi kekurangannya.

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

Rencana yang paling tepat adalah ....

A. Membuat kaos rajut 100% serat nanas yang lembut untuk pasar remaja

B. Mencampur serat nanas dengan poliester untuk membuat karung dan tali

C. Mencampur serat nanas dengan sutera atau kapas untuk kain kemeja formal

D. Membuat handuk mandi 100% serat nanas yang lembut dan menyerap air

E. Mengolah seluruh daun nanas menjadi kompos agar limbahnya tidak terbuang

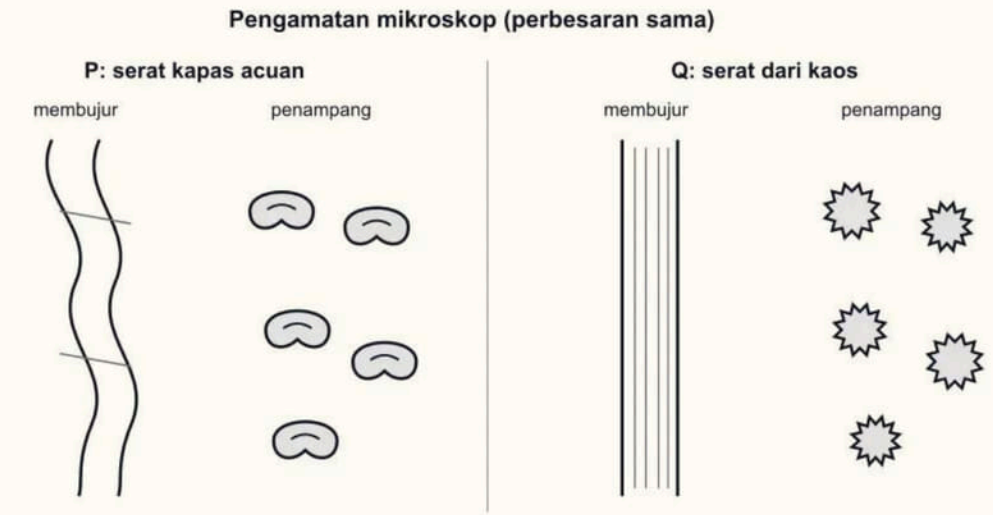
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

7. Pameran tekstil (2027) menampilkan tiga cara merajut. (1) Rajut tangan dengan dua jarum: jeratan dibentuk satu per satu. (2) Mesin rajut datar manual: semua jarum dalam satu baris digerakkan oleh kereta (carriage) yang didorong tangan, sehingga satu baris jeratan terbentuk dalam sekali dorong. (3) Mesin rajut datar komputer: kereta digerakkan motor, pola diatur program, dan mesin dapat membuat sweater utuh tanpa jahitan.
(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 (2) masih membentuk jeratan satu per satu seperti rajut tangan, hanya hasilnya lebih rapi.	○	○
Peralihan dari (1) ke (2) mempercepat produksi karena satu gerakan kereta membentuk satu baris jeratan.	○	○
Mesin (3) mengurangi pekerjaan menjahit karena dapat langsung membentuk sweater utuh.	○	○

8. Konsumen (2027) mengeluh kaos berlabel "100% katun" mudah melar setelah dicuci. Laboratorium sekolah mengamati serat dari kaos itu (Q) di bawah mikroskop dan membandingkannya dengan serat kapas acuan (P), seperti pada gambar. Uji bakar sebelumnya menunjukkan serat terbakar cepat, berbau kertas, dan menyisakan abu halus.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....



A. Label sesuai, karena uji bakar menunjukkan serat golongan selulosa
B. Label tidak sesuai; serat Q adalah serat protein seperti wol
C. Label tidak sesuai; serat Q adalah viskosa, serat selulosa regenerasi
D. Label tidak sesuai; serat Q adalah serat sintetis seperti poliester
E. Label tidak sesuai; serat Q adalah linen karena permukaannya bergaris

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

9. UMKM busana muslim (2027) merancang mukena untuk dibawa bepergian. Syaratnya: terasa adem dan menyerap keringat, tidak menerawang, cepat kering setelah dicuci, dan tidak mudah kusut walaupun dilipat di dalam tas. Pemilik mendiskusikan pilihan bahan dengan penjahitnya.
(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. Kain kapas voal yang tipis memang adem, tetapi mudah kusut dan dapat menerawang.
☐ B. Campuran poliester/rayon dapat menggabungkan sifat tidak mudah kusut dengan rasa adem.
☐ C. Kain 100% nilon yang tipis terasa paling adem karena kainnya sangat ringan dan halus.
☐ D. Kain yang terlalu tipis dan jarang tidak memenuhi syarat walaupun seratnya sesuai.
☐ E. Poliester menyerap keringat lebih sedikit daripada kapas.

10. Operator mesin kelos (2027) menaikkan tegangan pengelosan agar gulungan lebih keras dan muat lebih banyak benang. Sejak itu, mulur benang pada kelos baru turun dari 6% menjadi 4%, dan benang sering putus di mesin rajut. Pemberian parafin pada benang sudah sesuai standar, dan kelembapan gudang tidak berubah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Mengembalikan tegangan pengelosan ke setelan standarnya
B. Menambah parafin pada benang agar gesekan di mesin rajut berkurang
C. Menurunkan kecepatan mesin rajut agar benang tidak mudah putus
D. Mengganti parafin dengan jenis yang lebih licin untuk mesin rajut
E. Menaikkan kelembapan ruang gudang benang agar benang lentur

11. Di pabrik tenun (2027), Putri menerima contoh benang dari setiap kiriman pemasok, menguji nomor, antihan, dan kekuatan tariknya, membandingkan hasilnya dengan spesifikasi, lalu menulis laporan apakah kiriman diterima atau ditolak. Putri tidak menyusun jadwal produksi, tidak mencocokkan warna, dan tidak memperbaiki mesin.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jabatan Putri yang paling tepat adalah ....

A. Petugas laboratorium uji mutu bahan baku
B. Petugas gudang yang menerima kiriman benang
C. Staf PPIC yang menyusun jadwal produksi
D. Teknisi yang menyetel mesin kelos benang
E. Pencocok warna (colorist) di laboratorium

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

12. UMKM sablon kaos (2027) akan mencetak motif 4 warna dengan kasa datar manual memakai pasta pigmen. Pemilik menjelaskan urutan kerja kepada Bima, siswa PKL yang baru bergabung, lalu memintanya menilai beberapa pernyataan.
(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. Motif 4 warna memerlukan 4 kasa, satu kasa untuk setiap warna.
☐ B. Satu kasa dapat mencetak keempat warna sekaligus bila pastanya dicampur di atas kasa.
☐ C. Setiap warna dicetak setelah warna sebelumnya agak kering agar tidak saling bercampur.
☐ D. Tanda register pada kasa dipakai agar setiap warna jatuh tepat pada posisinya.
☐ E. Pemanasan (curing) tidak diperlukan bila pasta sudah kering ketika diraba.

13. Pabrik komponen elektronik (2027) memesan baju kerja untuk ruang perakitan. Listrik statis dari pakaian dapat merusak komponen kecil. Baju lama dari 100% poliester sering menimbulkan sengatan listrik statis kecil ketika disentuh. Pemesan meminta sifat antistatik yang tetap ada setelah sering dicuci.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kain yang paling tepat adalah ....

A. Kain poliester/kapas berisi benang konduktif berkarbon
B. Kain 100% poliester yang lebih tebal agar muatan listrik tidak menembus kain
C. Kain nilon yang licin agar debu dan kotoran tidak mudah menempel
D. Kain poliester dengan pelembut antistatik yang disemprotkan
E. Kain akrilik yang lembut agar nyaman dipakai pekerja sepanjang hari

14. Pabrik (2027) menerima pesanan kain 3.000 m yang harus selesai dalam 5 hari. Mesin tenun yang tersedia berputar 480 putaran per menit (satu pakan per putaran), tetal pakan kain 24 helai/cm, efisiensi mesin 80%, dan mesin bekerja 24 jam sehari.
(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. Bila tetal pakan dinaikkan menjadi 30 helai/cm, produksi kain per jam bertambah.
☐ B. Produksi teoretis satu mesin adalah 12 m per jam.
☐ C. Dengan efisiensi 80%, produksi nyata satu mesin 9,6 m per jam.
☐ D. Satu mesin dapat menyelesaikan pesanan 3.000 m dalam 5 hari.
☐ E. Paling sedikit diperlukan 3 mesin agar pesanan selesai dalam 5 hari.

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

15. Sebuah kafe (2027) memesan kain pelapis sofa dari poliester. Syaratnya: tumpahan kopi dan minyak makanan tidak mudah meresap dan mudah dilap, tetapi kain tetap terasa seperti kain (tidak seperti plastik) dan tembus udara agar tidak panas diduduki lama. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Penyempurnaan yang paling tepat adalah ....

A. Pelapisan PVC agar tumpahan apa pun tertahan di permukaan
B. Pelembut silikon agar permukaan kain licin dan mudah dilap
C. Resin antikusut agar kain sofa tidak berubah bentuk lagi
D. Penyempurnaan berbahan fluorokarbon pada permukaan serat
E. Antibakteri agar tumpahan tidak menimbulkan bau tidak sedap

16. Mesin tenun berhenti otomatis karena satu benang lusi putus (2027). Operator baru ingin segera menyalakan mesin lagi tanpa menyambung lusi itu agar target hari ini tercapai. Kepala regu mengingatkannya agar bekerja sesuai prosedur. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan yang paling tepat dilakukan operator adalah ....

A. Menyalakan mesin dulu, lalu menyambung lusi itu saat jam istirahat
B. Mengikat ujung lusi yang putus ke lusi di sebelahnya agar lebih cepat
C. Menyambung lusi, mencucuknya ke gun dan sisir semula, lalu menjalankan mesin
D. Menyambung lusi dengan simpul besar, lalu mencucuknya ke lubang sisir kosong
E. Menyambung lusi lalu langsung menjalankan mesin tanpa mencucuk ke gun

17. Pabrik rajut (2027) menerima pesanan sweater tebal dari benang akrilik kasar setara Ne 12. Mesin rajut datar yang kosong adalah mesin E7 (7 jarum per inci) dan mesin E14 (14 jarum per inci). Panduan pabrik: makin kasar benang, makin jarang jarum yang dipakai; benang yang terlalu kasar pada jarum yang rapat membuat jarum patah dan jeratan terlalu padat. Percobaan pertama di mesin E14 membuat banyak jarum patah. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Keputusan yang paling tepat adalah ....

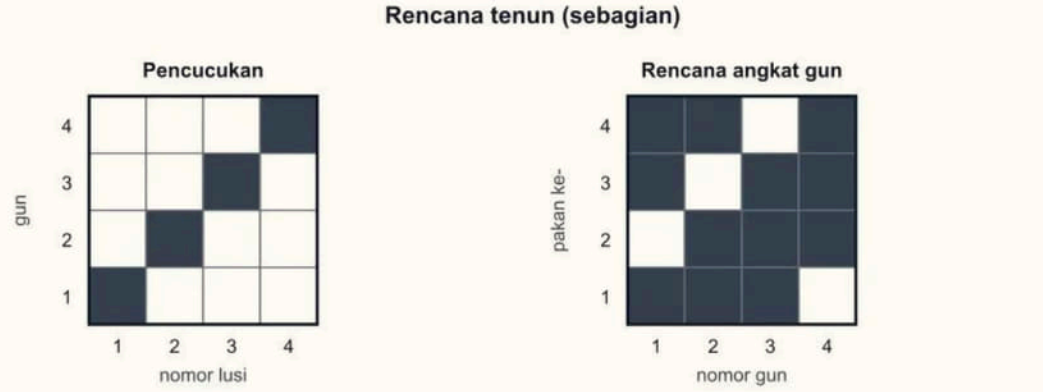
A. Tetap memakai mesin E14 dengan menurunkan kecepatan mesinnya
B. Tetap memakai mesin E14 dengan benang akrilik yang lebih halus Ne 30
C. Tetap memakai mesin E14 dan menambah pelumas pada setiap jarum
D. Tetap memakai mesin E14 dengan merajut dua helai benang Ne 24 bersama
E. Memindahkan pesanan sweater itu ke mesin E7 yang jarumnya jarang

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

18. Rani, operator shift pagi (2027), menyadari 50 m kain yang baru ditenunnya cacat karena ia lupa menyetel ulang tegangan lusi setelah mengganti beam. Ia sudah memperbaiki setelannya, dan shift siang akan segera mulai. Rani khawatir ditegur atasannya. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)* Tindakan Rani yang paling tepat adalah ....

A. Menandai bagian cacat pada kartu gulungan tanpa melapor ke kepala regu
B. Melapor ke kepala regu, menandai kain cacat, dan mencatatnya di serah terima
C. Melapor secara lisan ke kepala regu tanpa menandai bagian kain yang cacat itu
D. Menenun ulang 50 m kain pengganti lebih dulu, baru kemudian melapor
E. Memberi tahu operator shift siang saja agar ia lebih berhati-hati

19. Teknisi (2027) menyiapkan mesin tenun dobi dengan pencucukan dan rencana angkat gun seperti gambar (rapor diulang ke seluruh lebar dan panjang kain). Sebelum mesin dijalankan, kepala regu meminta Sari, siswa PKL, memperkirakan anyaman kain yang akan terbentuk dan sisi mana yang mendominasi permukaan muka (sisi atas di mesin). *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)* Jawaban Sari yang tepat adalah ....



Pencucukan: kotak hitam = lusi dicucuk ke gun itu. Rencana angkat: kotak hitam = gun diangkat (lusinya naik di atas pakan).

A. Keper 1/3; sisi muka didominasi pakan
B. Anyaman polos; kedua sisi tampak seimbang
C. Keper 2/2; kedua sisi tampak seimbang
D. Keper 3/1; sisi muka didominasi lusi
E. Keper 3/1; sisi muka didominasi pakan

20. Petugas QC (2027) mengukur tetal pakan sebuah gulungan kain di 5 titik yang tersebar sepanjang dan selebar kain. Spesifikasi tetal pakan 26 ± 1 helai/cm.

Titik	1	2	3	4	5
Tetal pakan (helai/cm)	26	27	23	26	26

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 rata-ratanya memenuhi, tidak ada bagian kain yang perlu diperiksa lagi.
☐ B. Rata-rata tetal pakan 25,6 helai/cm, masih dalam rentang spesifikasi.
☐ C. Nilai titik 3 sebaiknya dihapus agar rata-rata menjadi 26,25 dan laporan tampak lebih baik.
☐ D. Titik 3 menunjukkan kemungkinan cacat pakan jarang di bagian itu.
☐ E. Bagian di sekitar titik 3 perlu diperiksa lebih lanjut dan ditandai bila memang jarang.

21. Kain kemeja (2027) setelah penyempurnaan diperiksa. Spesifikasi: lebar 150 cm dan berat 147 ± 5 g/m². Hasil: lebar hanya 140 cm dan berat 158 g/m²; jumlah benang lusi dan panjang gulungan sesuai rencana. Penelusuran menunjukkan kain menyempit karena di mesin stenter lebarnya tidak ditarik sesuai setelan.
(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
Berat kain tidak memenuhi spesifikasi.	○	○
Kain yang menyempit cenderung lebih berat per m² karena benangnya menjadi lebih rapat.	○	○
Bila kain ditarik sampai lebar 150 cm di stenter, berat per m² akan naik lagi.	○	○

22. Pabrik rajut (2027) membuat kain legging yang harus mulur besar dan kembali ke bentuk semula setelah ditarik, dengan permukaan yang terasa lembut. Bagian pembelian membandingkan beberapa jenis benang yang ditawarkan pemasok.
(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. Benang tekstur (filamen yang dikeritingkan) memberi mulur dan kesan mengembang.
☐ B. Benang filamen polos (tidak bertekstur) membuat legging lebih elastis daripada benang tekstur.
☐ C. Benang berinti spandeks yang dibalut kapas memberi elastisitas dengan permukaan selembut kapas.
☐ D. Benang stapel kapas tanpa spandeks sama elastisnya dengan benang berinti spandeks.
☐ E. Benang gintir kapas tiga helai paling elastis karena paling banyak antihannya.

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

23. Siswa (2027) menguji bakar benang dari kain batik berlabel "katun primisima". Benang terbakar cepat dengan nyala kuning, berbau seperti kertas terbakar, tidak meleleh, dan sisanya abu halus berwarna abu-abu yang mudah hancur.
(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
Hasil uji bakar ini sesuai dengan serat golongan selulosa.	○	○
Karena tidak meleleh, kain ini dapat dipastikan tidak mengandung serat sintetis sedikit pun.	○	○
Hasil ini belum dapat membedakan apakah seratnya kapas atau rayon viskosa.	○	○

24. Petugas laboratorium (2027) menguji kekuatan tarik benang 6 kali. Spesifikasi: kekuatan rata-rata minimal 250 cN. SOP laboratorium: hasil uji yang putus di penjepit tidak dihitung dan diganti dengan uji tambahan; keputusan diambil dari 6 hasil uji yang sah.

Uji ke-	1	2	3	4	5	6
Kekuatan (cN)	255	250	258	190	248	249
Letak putus	tengah	tengah	tengah	di penjepit	tengah	tengah

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

A. Menolak benang karena rata-rata keenam uji 241,7 cN di bawah 250 cN
B. Menerima benang karena rata-rata lima uji tanpa uji 4 adalah 252 cN
C. Menolak benang karena uji 4 menunjukkan ada bagian di bawah 200 cN
D. Membuang nilai tertinggi dan terendah, lalu menerima dengan rata-rata 250,5
E. Tidak menghitung uji 4, menambah satu uji pengganti, lalu memutuskan

25. Pembeli dari Eropa (2027) memesan benang filamen poliester 8,3 tex. Gudang pabrik hanya mencatat benang dalam satuan denier; yang tersedia adalah 50, 75, 100, dan 150 denier. Hubungan kedua satuan: denier = 9 × tex.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Benang gudang yang sesuai dengan pesanan adalah ....

A. 50 denier
B. 75 denier
C. 100 denier
D. 150 denier
E. Tidak ada yang sesuai

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, 5, 7, 9, 12, 14, 20, 21, 22, 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 · Urutan proses produksi tekstil dari hulu hingga hilir	5	___ / 1	Ulangi hlm. 11
Sub bab 1.2 · Jenis profesi pada industri tekstil	11	___ / 1	Ulangi hlm. 24
Sub bab 1.3 · Peran profesi dan budaya kerja di industri tekstil	3, 18	___ / 2	Ulangi hlm. 36
Sub bab 2.1 · Perkembangan sejarah tekstil	7	___ / 1	Ulangi hlm. 62
Sub bab 2.3 · Konsep inovasi tekstil	6	___ / 1	Ulangi hlm. 84
Sub bab 2.4 · Tekstil fungsional dan hubungan serat dengan fungsi	13	___ / 1	Ulangi hlm. 95
Sub bab 3.1 · Pemintalan serat buatan: polimerisasi dan spinning	2	___ / 1	Ulangi hlm. 118
Sub bab 3.2 · Pemintalan serat stapel	1	___ / 1	Ulangi hlm. 131
Sub bab 3.3 · Persiapan benang untuk pembuatan kain	10	___ / 1	Ulangi hlm. 143
Sub bab 3.4 · Proses pertenunan	14, 16	___ / 2	Ulangi hlm. 153
Sub bab 3.5 · Proses perajutan	17	___ / 1	Ulangi hlm. 165
Sub bab 3.6 · Proses pencelupan dan pencapan	4, 12	___ / 2	Ulangi hlm. 176
Sub bab 3.7 · Penyempurnaan khusus dan pengaruhnya terhadap kualitas tekstil	15	___ / 1	Ulangi hlm. 189
Sub bab 4.2 · Pemilihan bahan berdasarkan jenis serat	9	___ / 1	Ulangi hlm. 223
Sub bab 4.3 · Identifikasi serat dengan uji mikroskopik	8	___ / 1	Ulangi hlm. 233
Sub bab 4.4 · Identifikasi serat dengan uji bakar	23	___ / 1	Ulangi hlm. 245
Sub bab 5.1 · Jenis benang berdasarkan struktur dan proses pembuatannya	22	___ / 1	Ulangi hlm. 277
Sub bab 5.2 · Nomor benang: tex, denier, Ne, dan Nm	25	___ / 1	Ulangi hlm. 288
Sub bab 5.4 · Kekuatan tarik benang: kekuatan putus, mulur, tenasitas, dan KV	24	___ / 1	Ulangi hlm. 308
Sub bab 6.2 · Anyaman dasar: polos, keper, dan satin	19	___ / 1	Ulangi hlm. 340
Sub bab 6.3 · Tetal kain dan jalur urai	20	___ / 1	Ulangi hlm. 351

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 6.5 · Berat kain per meter persegi (g/m²)	21	__ / 1	Ulangi hlm. 372

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: B

Konsep: Alur hulu–hilir kaos: serat → benang (pemintalan) → kain rajut (perajutan) → persiapan penyempurnaan (pemasakan, pengelantangan) → pencelupan → garmen. Pemasakan dan pengelantangan membersihkan kain agar zat warna masuk rata; bila dilakukan sesudah pencelupan, warna ikut rusak.

Langkah:

1. Kaos memakai kain rajut, jadi unit pertenunan tidak dilalui.
2. Kain harus dimasak dan dikelantang sebelum dicelup.
3. Warna diperiksa sebelum dipotong → pencelupan dilakukan pada kain, sebelum garmen.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pencelupan benang memang ada, tetapi pengelantangan sesudahnya akan memudarkan warna yang sudah masuk.
- **B.** ✓ Urutan sesuai: rajut → dimasak dan dikelantang → dicelup → dijahit.
- **C.** ✗ Pemasakan dan pengelantangan sesudah pencelupan merusak warna hijau yang sudah dicelup.
- **D.** ✗ Jebakan: urutan penyempurnaannya benar, tetapi kaos dibuat dari kain rajut, bukan kain tenun.
- **E.** ✗ Pencelupan sesudah garmen (celup garmen) melanggar syarat pemesan: warna harus diperiksa sebelum kain dipotong.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pencelupan dapat dilakukan pada tahap serat, benang, kain, atau garmen. Kain bermotif dari benang berwarna (tenun ikat, sarung kotak) memakai celup benang sebelum pertenunan; kain polos umumnya dicelup sesudah ditenun dan disiapkan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Motif kotak terbentuk dari susunan benang berwarna, jadi benang harus sudah berwarna saat ditenun.
- **Pernyataan 2** ✓ Kain satu warna lebih efisien dicelup dalam bentuk kain.
- **Pernyataan 3** ✗ Mencelup kain menghasilkan satu warna rata; motif kotak dari lusi dan pakan berwarna tidak terbentuk.
- **Pernyataan 4** ✓ Persiapan penyempurnaan tetap diperlukan, tetapi dilakukan pada benang sebelum benang dicelup.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: pengelantangan memang membuat kain lebih putih/cerah, tetapi pada kain yang sudah berwarna justru memudarkan warna.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

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

Latihan sub bab 1.2

No. 1 Kunci: E

Konsep: PPIC (production planning and inventory control) merencanakan produksi: menerjemahkan pesanan menjadi kebutuhan bahan, mesin, dan jadwal, serta mengendalikan persediaan.

Langkah:

1. Tugas inti: menghitung kebutuhan, menyusun jadwal mesin, dan memantau stok.
2. Tidak menyetel mesin dan tidak menguji → bukan teknisi atau petugas laboratorium.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Teknisi menyetel dan merawat mesin; Fajar tidak melakukannya.
- **B.** ✗ Petugas laboratorium menguji benang dan kain; Fajar tidak menguji.
- **C.** ✗ Operator menjalankan mesin sesuai jadwal, bukan menyusun jadwal.
- **D.** ✗ Jebakan: kepala gudang mengurus keluar-masuk benang, tetapi tidak menghitung kebutuhan pesanan dan menyusun jadwal mesin.
- **E.** ✓ Menghitung kebutuhan, menjadwalkan mesin, dan memantau stok adalah tugas PPIC.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Teknisi mesin tekstil menyetel, merawat, dan memperbaiki mesin (perawatan pencegahan dan perbaikan), serta mencatat riwayat perbaikan.

Langkah:

1. Tugas inti: menyetel mesin, mengganti komponen, dan perawatan terjadwal.
2. Tidak menjaga produksi dan tidak memeriksa kain → bukan operator atau inspektor.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Operator menjalankan dan menjaga mesin; Rudi tidak menjaga produksi.
- **B.** ✗ Inspektor memeriksa kain jadi; Rudi tidak memeriksa kain.
- **C.** ✗ PPIC menyusun jadwal produksi, bukan memperbaiki mesin.
- **D.** ✓ Menyetel, mengganti komponen aus, dan perawatan terjadwal adalah tugas teknisi.
- **E.** ✗ Jebakan: kepala regu mengatur orang dan dapat meminta perbaikan, tetapi tidak mengganti bantalan sendiri.

Jawaban: D.

Latihan sub bab 1.3

No. 1 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pengendalian bahaya bahan kimia: baca SDS, pakai APD sebelum bekerja, larutkan basa/asam pekat dengan menambahkannya ke air sedikit demi sedikit, beri label wadah, dan bilas dengan air mengalir bila terkena kulit atau mata.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Menambahkan NaOH ke air sedikit demi sedikit membuat panas pelarutan tersebar dan mencegah larutan mendidih atau memercik.
- **Pernyataan 2** ✓ APD dipakai sebelum kontak pertama; serpih dan percikan NaOH dapat melukai mata dan kulit.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: air hangat memang mempercepat pelarutan, tetapi pelarutan NaOH sendiri sudah melepaskan panas besar; air panas menambah risiko larutan mendidih dan memercik.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kedengarannya logis (asam menetralkan basa), tetapi reaksi netralisasi menghasilkan panas dan menunda pembilasan. Pertolongan pertama: bilas dengan air mengalir

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

minimal 15 menit.

• **Pernyataan 5** ✓ Label mencegah orang lain mengira bak berisi air biasa.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 2 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Lock-out tag-out (LOTO): matikan mesin, putuskan sumber energi, kunci dan beri label, lalu uji bahwa mesin tidak dapat menyala sebelum bekerja di bagian berbahaya.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Gembok dan label mencegah orang lain menyalakan mesin tanpa sengaja.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: mesin yang hanya distop masih terhubung ke listrik dan dapat dinyalakan orang lain atau menyala karena gangguan.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Langkah uji ini memastikan sumber energi benar-benar terputus sebelum tangan masuk.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 3 Kunci: A

Konsep: Perawatan pencegahan dilakukan sesuai interval sebelum terjadi kerusakan. Bila sumber daya terbatas, prioritas diberikan pada mesin yang paling lama melewati jadwal dan sudah menunjukkan gejala penurunan mutu.

Langkah:

1. Yang sudah lewat jadwal: drawing (1.080 > 1.000) dan ring 2 (505 > 500).
2. Drawing lewat 80 jam dan sudah berdampak pada mutu (kerataan sliver turun) → prioritas.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Paling lama lewat jadwal dan sudah menimbulkan penurunan mutu.

• **B.** ✗ Jebakan: ring 2 memang lewat jadwal, tetapi hanya 5 jam dan belum ada gejala; drawing lebih mendesak.

• **C.** ✗ Carding belum jatuh tempo.

• **D.** ✗ Ring 1 belum jatuh tempo (470 < 500).

• **E.** ✗ Menunda perawatan yang sudah lewat jadwal menambah risiko kerusakan dan cacat.

Jawaban: A.

Kuis Akhir Bab 1

No. 1 Kunci: D

Konsep: Desainer tekstil merancang motif, warna, dan konstruksi (termasuk rapor anyaman) sebelum produksi. Operator menjalankan mesin, analis QC menguji mutu, teknisi merawat mesin, dan PPIC merencanakan produksi dan persediaan.

Langkah:

1. Tugas Maya: menggambar motif, memilih warna, menyusun rapor anyaman.
2. Semuanya adalah kegiatan merancang produk sebelum diproduksi.

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

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: operator menjalankan mesin berdasarkan rancangan yang sudah ada, bukan membuat rancangan.
• **B.** ✗ Jebakan: analis QC menguji hasil, bukan membuat rancangan motif.
• **C.** ✗ Jebakan: teknisi menyetel dan memperbaiki mesin, tidak merancang motif.
• **D.** ✓ Merancang motif, warna, dan rapor anyaman adalah tugas desainer tekstil.
• **E.** ✗ Jebakan: PPIC menyusun jadwal produksi dan mengendalikan persediaan, bukan merancang motif.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tindakan darurat bahan kimia di mata: (1) bilas segera dengan air mengalir banyak minimal 15 menit, (2) jangan menetralkan dengan bahan lain, (3) bawa ke tenaga medis beserta SDS, (4) hentikan pekerjaan dan laporkan.

Langkah:

1. Tindakan 1: bilas → tepat.
2. Tindakan 2: netralisasi kimia → tidak tepat.
3. Tindakan 3: ke klinik dengan SDS → tepat.
4. Tindakan 4: menunggu → tidak tepat.
5. Tindakan 5: hentikan dan lapor → tepat.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Pembilasan segera dengan air mengalir yang banyak mengencerkan dan menghanyutkan bahan kimia dari mata.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: netralisasi dengan bahan kimia lain dapat menimbulkan reaksi dan luka tambahan pada mata.
• **Pernyataan 3** ✓ Informasi bahan membantu penanganan medis yang tepat setelah pembilasan.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: menunggu tanpa membilas membiarkan bahan kimia terus merusak mata.
• **Pernyataan 5** ✓ Penghentian dan pelaporan mencegah korban lain dan memungkinkan penyelidikan sebab.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 3 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Urutan umum unit pabrik tekstil terpadu: pemintalan (benang) → pertenunan/perajutan (kain) → penyempurnaan (persiapan, celup, cap, akhir) → garmen (pakaian).

Langkah:

1. Pernyataan 1: benang lebih dulu daripada kain → Benar.
2. Pernyataan 2: garmen mengolah kain jadi → Salah.
3. Pernyataan 3: penyempurnaan mengolah kain → Benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Benang dibutuhkan untuk membuat kain, jadi pemintalan berada di hulu pertenunan dan perajutan.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Garmen menjahit kain yang sudah jadi; unit ini berada paling hilir.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Pencelupan, pencapan, dan penyempurnaan akhir dikenakan pada kain jadi.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

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

No. 4 Kunci: D

Konsep: Kebakaran bahan padat biasa (kain, benang, kertas, kayu) tergolong kelas A. APAR serbuk kimia kering serbaguna (ABC) atau APAR air sesuai untuk kelas A; APAR lain dirancang untuk cairan, listrik, logam, atau minyak masak.

Langkah:

1. Bahan terbakar di gudang: kain, benang, kertas = bahan padat biasa (kelas A).
2. Pilih APAR yang sesuai untuk kelas A.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: busa dirancang untuk cairan mudah terbakar; gudang ini tidak menyimpan bahan bakar cair.
- **B.** ✗ Jebakan: CO_2 cocok untuk listrik; kurang efektif untuk bahan padat yang membara dalam.
- **C.** ✗ Jebakan: APAR logam dirancang untuk logam yang terbakar (kelas D), tidak relevan.
- **D.** ✓ APAR serbuk kimia kering serbaguna atau air memadamkan kebakaran bahan padat biasa seperti kain dan benang.
- **E.** ✗ Jebakan: APAR minyak masak (kelas K) untuk dapur, bukan gudang kain.

Jawaban: D.

No. 5 Kunci: E

Konsep: 5S: Seiri (ringkas: memilah yang perlu dan tidak perlu), Seiton (rapi: tempat tetap dan label), Seiso (resik: membersihkan sambil memeriksa), Seiketsu (rawat: menjaga standar), Shitsuke (rajin: disiplin menjalankan kebiasaan).

Langkah:

1. Tindakan: label lot/nomor dan rak tetap tiap nomor.
2. Tempat tetap dan label = menata agar mudah ditemukan: Seiton.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: Seiri memilah barang perlu dan tidak perlu; tidak ada barang yang dibuang pada kasus ini.
- **B.** ✗ Jebakan: Seiso adalah membersihkan; kasus ini menata.
- **C.** ✗ Jebakan: Seiketsu adalah menjaga standar yang sudah ada; penataan awal belum dikategorikan di situ.
- **D.** ✗ Jebakan: Shitsuke adalah kedisiplinan menjalankan standar; belum terkait penataan.
- **E.** ✓ Rak tetap dan label membuat benang mudah ditemukan dan dikembalikan: Seiton.

Jawaban: E.

No. 6 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Lulusan SMK Teknik Tekstil dapat bekerja di berbagai posisi pabrik atau berwirausaha. PKL dan sertifikat kompetensi memperkuat kesiapan kerja.

Langkah:

1. Pernyataan 1: jalur karier lulusan → Benar.
2. Pernyataan 2: sertifikat kompetensi diakui dunia kerja → Benar.
3. Pernyataan 3: PKL justru memberi pengalaman nyata → Salah.

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

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Jenis pekerjaan itu sesuai dengan kompetensi lulusan Teknik Tekstil, termasuk wirausaha.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Sertifikat kompetensi membuktikan kemampuan sesuai standar yang diakui dunia kerja.

• **Pernyataan 3 → Salah.** PKL memberi pengalaman nyata mesin, SOP, dan budaya kerja industri yang tidak dapat digantikan kelas.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 7 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Peran profesi: operator menjalankan mesin dan mencatat hasil; teknisi mesin menyetel, merawat, dan memperbaiki mesin; analis QC menguji dan membandingkan hasil dengan spesifikasi; merchandiser menghubungkan pembeli dengan produksi.

Langkah:

1. Catatan 1: uji kain = analis QC, bukan teknisi → salah.
2. Catatan 2: menyetel mesin = teknisi mesin → benar.
3. Catatan 3: menjalankan mesin dan mencatat = operator → benar.
4. Catatan 4: uji benang = analis QC, bukan merchandiser → salah.
5. Catatan 5: membandingkan hasil uji dengan spesifikasi = analis QC → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: pengujian kain dilakukan analis QC di laboratorium; teknisi mesin merawat dan memperbaiki mesin.

• **Pernyataan 2 ✓** Menyetel dan memperbaiki mesin produksi adalah tugas teknisi mesin tekstil.

• **Pernyataan 3 ✓** Menjalankan mesin dan mencatat produksi shift adalah tugas utama operator produksi.

• **Pernyataan 4 ✗** Jebakan: merchandiser berhubungan dengan pembeli dan pesanan; menguji benang adalah tugas analis QC.

• **Pernyataan 5 ✓** Menguji contoh dan membandingkannya dengan spesifikasi adalah tugas analis QC.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 8 Kunci: C

Konsep: Alur hulu–hilir kain tenun berwarna: serat → benang (pemintalan) → kain (pertenunan) → persiapan penyempurnaan (kain dibersihkan agar menyerap air) → pencelupan → garmen. Pada kasus ini pencelupan dilakukan pada kain, jadi garmen berada paling hilir.

Langkah:

1. Serat harus menjadi benang dulu (pemintalan) sebelum dapat ditenun.
2. Kain mentah harus dipersiapkan (dibersihkan) sebelum dicelup agar zat warna meresap rata.
3. Pencelupan dilakukan pada kain, jadi sebelum kain dijahit di garmen.

Analisis setiap opsi:

• **A. ✗** Jebakan: kain dicelup sebelum dipersiapkan; kotoran dan lilin kapas membuat warna belang.

• **B. ✗** Jebakan: kain ditenun sebelum benangnya ada; benang berasal dari pemintalan.

• **C. ✓** Urutan sesuai: serat dipintal, benang ditenun, kain dipersiapkan dan dicelup, lalu dijahit.

• **D. ✗** Jebakan: kain dipersiapkan sebelum ada kain; persiapan penyempurnaan mengolah kain hasil tenun.

• **E. ✗** Jebakan: pada kasus ini pencelupan dilakukan pada kain; mencelup sesudah garmen mengubah cara kerja dan tidak sesuai soal.

Jawaban: C.

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

No. 9 Kunci: A

Konsep: Kepala regu (supervisor shift) mengatur pembagian operator dan melapor ke manajer; teknisi mengurus mesin; analis QC mengurus uji mutu; PPIC mengurus jadwal dan persediaan; operator menjalankan mesin.

Langkah:

1. Tugas yang diminta: memindahkan operator dan melapor ke manajer.
2. Cocokkan dengan kolom tugas utama: membagi operator ke mesin dan melapor ke manajer produksi = kepala regu shift.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Pembagian operator dan pelaporan ke manajer produksi adalah tugas utama kepala regu shift.
- **B.** ✗ Jebakan: teknisi mengurus mesin yang rusak; kekurangan orang bukan kerusakan mesin.
- **C.** ✗ Jebakan: analis menguji benang; tidak mengatur penempatan orang.
- **D.** ✗ Jebakan: PPIC menyusun jadwal mingguan; ia tidak membagi orang tiap shift (bila mesin harus berhenti, jadwal baru diubah sesudah kepala regu melapor).
- **E.** ✗ Jebakan: operator hanya menjaga mesinnya sendiri; ia tidak berwenang memindahkan rekan.

Jawaban: A.

No. 10 Kunci: C

Konsep: LOTO: (1) matikan mesin, (2) putuskan dan KUNCI sumber energi serta beri LABEL nama pemegang kunci, (3) UJI bahwa mesin tidak dapat dinyalakan, (4) baru kerjakan perbaikan. Kunci dan label dipasang sebelum bekerja dan dibuka hanya oleh pemasangnya.

Langkah:

1. Mesin harus mati dulu sebelum sakelar dikunci.
2. Setelah dikunci dan diberi label, mesin diuji bahwa benar-benar tidak menyala.
3. Pekerjaan baru dimulai sesudah uji.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: sakelar dikunci sebelum mesin dimatikan; urutan terbalik dan dapat mengunci mesin yang masih berjalan.
- **B.** ✗ Jebakan: sabuk diganti sebelum sakelar dikunci dan diuji; orang lain dapat menyalakan mesin selama pekerjaan.
- **C.** ✓ Urutan sesuai LOTO: mati, kunci dan label, uji, baru ganti sabuk.
- **D.** ✗ Jebakan: pengunci dipasang sesudah pekerjaan selesai; selama bekerja mesin tidak terkunci.
- **E.** ✗ Jebakan: sabuk diganti saat mesin masih menyala.

Jawaban: C.

No. 11 Kunci: D

Konsep: Natrium hipoklorit (pengoksidasi, pemutih) bila bercampur asam melepaskan gas klor yang beracun bagi pernapasan. Prosedur K3: baca label dan SDS, jangan mencampur bahan kimia sembarangan, pakai satu per satu dengan pembilasan di antaranya dan ventilasi baik.

Langkah:

1. Kedua botol berlabel bahan kimia berbahaya; operator menunjuk label.
2. Risiko khas campuran hipoklorit dan asam: gas klor.
3. Tindakan benar: pakai terpisah dan bilas sebelum bahan berikutnya.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: dugaan "mengurangi daya bersih" tidak menyebut bahaya; masalah utamanya keselamatan, bukan efektivitas.
- **B.** ✗ Jebakan: panas dapat timbul pada beberapa campuran, tetapi bahaya khas campuran ini adalah gas beracun.

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

- **C.** ✗ Jebakan: alasan ekonomi mengabaikan bahaya bagi pekerja.
- **D.** ✓ Campuran melepaskan gas klor beracun; karena itu bahan dipakai terpisah dan dibilas.
- **E.** ✗ Jebakan: ruang tertutup justru memperparah paparan gas beracun.

Jawaban: D.

No. 12 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Rantai nilai tekstil berlaku untuk serat alam maupun buatan: serat/filamen → benang → kain → penyempurnaan (persiapan, pencelupan, pencapan) → garmen. Serat buatan dibuat dari polimer melalui pemintalan serat buatan di unit hulu.

Langkah:

1. Pernyataan 1: bahan awal pelet → filamen dulu → benar.
2. Pernyataan 2: urutan tidak dapat dibalik → salah.
3. Pernyataan 3: kain tenun dapat dicelup dan disempurnakan sebelum dijahit → benar.
4. Pernyataan 4: garmen di hilir → salah.
5. Pernyataan 5: rantai hulu–hilir tetap → benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Serat buatan dibuat dari polimer lebih dulu (spinning); baru sesudah ada filamen atau benang, kain dapat dibentuk.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kecepatan mesin tidak mengubah urutan; kain tidak dapat ditenun dari bahan yang belum menjadi filamen.
- **Pernyataan 3** ✓ Setelah kain ada, penyempurnaan dan pencelupan kain dapat dilakukan sebelum garmen.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: garmen mengolah kain jadi menjadi produk; ia berada di hilir, bukan di hulu.
- **Pernyataan 5** ✓ Serat buatan hanya mengganti sumber serat; rantai hulu–hilir berikutnya sama dengan serat alam.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 13 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Perawatan pencegahan dilakukan menurut interval jam kerja sebelum rusak. Bila sumber daya terbatas, prioritas: (1) melewati interval dan bergejala, (2) melewati interval tanpa gejala, (3) mendekati interval, (4) masih jauh dari interval.

Langkah:

1. Hitung selisih tiap mesin: A 520/500 lewat; B 540/500 lewat dan bergejala; C 400/1.000 belum; D 480/500 belum.
2. Urutan prioritas: B → A → (D) → C.
3. Nilai tiap pernyataan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Melewati interval (540 > 500) dan bergejala menjadikan B paling mendesak.
- **Pernyataan 2** ✓ A lewat interval (520 > 500); perawatan pencegahan dilakukan sebelum gejala muncul.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: interval panjang berarti perawatan jarang, bukan mendesak; C baru 400 dari 1.000 jam.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: menunggu gejala adalah perawatan korektif; D dijadwalkan sebelum gejala sesuai interval.

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

• **Pernyataan 5 ✓** C (400 dari 1.000) dan D (480 dari 500) belum mencapai interval; D dijadwalkan sesudah A dan B.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 14 Kunci: E

Konsep: Pencelupan garmen dipilih bila warna diputuskan paling akhir, jumlah per warna sedikit, dan warna cepat berganti: stok barang jadi putih diwarnai sesuai pesanan, sehingga tidak ada sisa kain atau benang berwarna yang menumpuk. Pencelupan di tahap lebih hulu (serat, benang, kain) mengikat warna lebih awal dan berisiko menyisakan bahan berwarna.

Langkah:

1. Fakta penentu: warna diputuskan setelah kaos jadi, jumlah per warna ≤ 30, pilihan warna berubah.
2. Syarat: tidak boleh ada sisa bahan berwarna yang tidak laku.
3. Pilih tahap yang paling akhir, yaitu garmen.

Analisis setiap opsi:

• **A. ✗** Jebakan: warna terikat sejak serat; sisa serat berwarna sulit dipakai pesanan lain, dan perubahan pilihan warna tidak dapat diikuti.
• **B. ✗** Jebakan: warna terikat sejak benang; benang berwarna yang tidak terpakai menumpuk dan jumlah tiap warna harus ditebak lebih dulu.
• **C. ✗** Jebakan: kain enam warna harus diputuskan sebelum pembeli menentukan; sisa kain berwarna menumpuk.
• **D. ✗** Jebakan: satu warna dasar tidak menjawab kebutuhan enam warna berubah-ubah; tetap memerlukan pewarnaan lain sesudahnya.
• **E. ✓** Mewarnai kaos jadi menurut warna yang dipesan mengikuti keputusan pembeli paling akhir dan tidak menyisakan kain berwarna.

Jawaban: E.

No. 15 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pencelupan dapat dilakukan pada tahap serat, benang, kain, atau garmen. Pilihannya ditentukan oleh produk: motif dari benang berwarna → celup benang; kain polos satu lot → celup kain; warna diputuskan paling akhir → celup garmen.

Langkah:

1. Pernyataan 1: celup serat jarang tetapi mungkin → salah.
2. Pernyataan 2: pola kotak butuh lusi dan pakan berbeda warna → celup benang → benar.
3. Pernyataan 3: kain polos satu lot → celup kain → benar.
4. Pernyataan 4: benang tidak mungkin dicelup sesudah menjadi kain → salah.
5. Pernyataan 5: warna diputuskan belakangan → celup garmen → benar.

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

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: pencelupan serat memang jarang dipakai, tetapi bukan mustahil; serat dapat dicelup lalu dikeringkan dan dipintal.

• **Pernyataan 2 ✓** Pola kotak terbentuk dari susunan lusi dan pakan berwarna berbeda, jadi benang harus sudah berwarna sebelum ditenun.

• **Pernyataan 3 ✓** Mencelup kain dalam satu bak besar menghasilkan warna yang relatif seragam untuk satu lot kain polos.

• **Pernyataan 4 ✗** Jebakan: urutan tidak mungkin; benang yang sudah menjadi kain tidak lagi berupa benang.

• **Pernyataan 5 ✓** Pencelupan garmen dipakai bila warna ditentukan terakhir, sehingga stok kaos putih dapat diwarnai menurut pesanan.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 16 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Hierarki pengendalian bahaya: eliminasi, substitusi, rekayasa (mengurangi di sumber), administratif (rotasi, batas waktu, rambu), dan terakhir APD. APD tidak dijadikan satu-satunya pengendali bila pengendalian yang lebih tinggi masih mungkin.

Langkah:

1. Usulan 1: rekayasa di sumber → tepat.
2. Usulan 2: menambah kecepatan menaikkan bunyi → tidak tepat.
3. Usulan 3: administratif → tepat.
4. Usulan 4: melepas pelindung menambah paparan → tidak tepat.
5. Usulan 5: APD pelengkap → tepat.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✓** Mengurangi bunyi di sumber lewat rekayasa adalah pengendalian yang lebih tinggi daripada APD.

• **Pernyataan 2 ✗** Jebakan: kecepatan lebih tinggi biasanya menambah bunyi; paparan mungkin singkat tetapi tingkatnya naik.

• **Pernyataan 3 ✓** Pengendalian administratif mengurangi lama paparan tiap pekerja.

• **Pernyataan 4 ✗** Jebakan: tanda bahaya perlu didengar, tetapi melepas pelindung menambah paparan; solusinya tanda yang tidak hanya bunyi (lampu, rambu).

• **Pernyataan 5 ✓** APD pelindung telinga melengkapi pengendalian lain untuk paparan yang masih tersisa.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 17 Kunci: A

Konsep: Persiapan penyempurnaan kain tenun kapas: (pembakaran bulu →) penghilangan kanji → pemasakan → pengelantangan. Kanji dari penganjian melapisi benang dan menghalangi larutan kimia; bila tidak dihilangkan dulu, pemasakan dan pengelantangan hanya mengenai sebagian benang.

Langkah:

1. Gejala: putih tidak rata dan daya serap rendah di sebagian bagian = bahan kimia tidak merata mengenai benang.
2. Sebab: kanji pada lusi tidak dihilangkan sehingga menghalangi larutan.
3. Perbaikan: kembalikan urutan yang benar, yaitu menghilangkan kanji lebih dulu.

Analisis setiap opsi:

• **A. ✓** Menghilangkan kanji lebih dulu membuka benang sehingga pemasakan dan pengelantangan merata: memperbaiki sebab.

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

• **B.** ✗ Jebakan: bahan kimia lebih banyak tidak menghilangkan penghalangnya; pemborosan dan serat kapas dapat rusak.
• **C.** ✗ Jebakan: menutupi gejala; kain yang daya serapnya rendah juga akan menghasilkan warna celup yang belang.
• **D.** ✗ Jebakan: basa pekat merusak serat kapas dan tetap bukan cara yang tepat menghilangkan kanji; tahap yang hilang tidak diperbaiki.
• **E.** ✗ Jebakan: kanji tidak terkelupas karena dikeringkan; perlakuan itu tidak menyentuh sebab masalah.

Jawaban: A.

No. 18 Kunci: B

Konsep: Air limbah harus memenuhi baku mutu (di sini pH 6–9) sebelum dibuang. Bila di luar batas, pembuangan ditahan lalu limbah dinetralkan terkendali: asam ditambahkan bertahap sambil mengukur pH. Pengenceran, pembuangan diam-diam, atau pencampuran dengan limbah pihak lain bukan solusi yang bertanggung jawab.

Langkah:
1. pH 10,4 melewati batas 9 → belum boleh dibuang.
2. Netralkan basa dengan asam encer bertahap sambil mengukur.
3. Buang setelah pH 6–9.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: pengenceran hanya menurunkan angka pH, bukan memenuhi pengolahan limbah; tetap memboroskan air dan melanggar prinsip pengolahan.
• **B.** ✓ Menahan, menetralkan bertahap sambil mengukur, lalu membuang setelah memenuhi batas adalah prosedur yang benar.
• **C.** ✗ Jebakan: membuang diam-diam melanggar izin dan mencemari sungai.
• **D.** ✗ Jebakan: menambah asam sekaligus dapat membuat pH jatuh di bawah 6 (melampaui batas bawah) dan panas.
• **E.** ✗ Jebakan: mencampur dengan limbah pihak lain memindahkan masalah dan melanggar prosedur.

Jawaban: B.

No. 19 Kunci: B

Konsep: Alur serat buatan filamen: pelet → filamen (pemintalan serat buatan) → kain (pertenunan) → persiapan kain → pencelupan kain → garmen. Pemintalan stapel hanya diperlukan bila filamen dipotong menjadi serat pendek; di sini filamen langsung ditenun.

Langkah:
1. Filamen harus ada lebih dulu sebelum ditenun.
2. Pemintalan stapel dilewati karena filamen tidak dipotong.
3. Kain dipersiapkan lebih dulu, baru dicelup, baru dijahit.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: menyisipkan pemintalan stapel yang tidak dipakai pada filamen yang langsung ditenun.
• **B.** ✓ Urutan sesuai: filamen → tenun → persiapan → celup → garmen.
• **C.** ✗ Jebakan: kain dicelup sebelum dipersiapkan sehingga warna dapat belang.
• **D.** ✗ Jebakan: kain ditenun sebelum filamen ada.
• **E.** ✗ Jebakan: persiapan kain dilakukan sebelum ada kain; persiapan hanya mungkin sesudah pertenunan.

Jawaban: B.

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

No. 20 Kunci: 1S 2B 3S

Konsep: Budaya kerja industri: disiplin SOP, serah terima tertulis, jujur melaporkan cacat, dan kerja sama antar-bagian. Target jumlah tidak boleh mengalahkan mutu dan keselamatan.

Langkah:

1. Pernyataan 1: lisan tidak menjamin informasi lengkap → Salah.
2. Pernyataan 2: melapor jujur dan menelusuri sebab → Benar.
3. Pernyataan 3: target mengalahkan mutu → Salah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Serah terima tertulis (logbook) menjaga kondisi mesin dan masalah tercatat jelas dan tidak bergantung ingatan.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Pelaporan jujur memungkinkan penelusuran sebab dan mencegah cacat berulang.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Mutu tidak boleh dikorbankan untuk target; cacat tetap dilaporkan dan diputuskan oleh QC.

Jawaban: Salah, Benar, Salah.

No. 21 Kunci: B

Konsep: Merchandiser (pemasaran) menjembatani pembeli dan pabrik: menerima pesanan, memastikan spesifikasi, menyampaikannya ke produksi, dan mengawal pengiriman.

Langkah:

1. Tugas Rasti: menerima pesanan, memastikan spesifikasi dengan pembeli, mengawal pengiriman.
2. Kegiatan itu menghubungkan pembeli dan produksi.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: kepala regu mengatur pekerjaan di lantai pencelupan, bukan berhubungan dengan pembeli.

• **B.** ✓ Menghubungkan pembeli dengan produksi dan mengawal pesanan adalah peran merchandiser/pemasaran.

• **C.** ✗ Jebakan: analis menguji benang di laboratorium; tidak menerima pesanan.

• **D.** ✗ Jebakan: teknisi mengurus mesin.

• **E.** ✗ Jebakan: operator menjalankan mesin sesuai SOP.

Jawaban: B.

No. 22 Kunci: E

Konsep: Menelusuri sebab dengan membandingkan yang bermasalah dengan yang normal: faktor yang sama di semua gulungan (benang, mesin tenun, persiapan) bukan penyebab; faktor yang hanya ada pada gulungan belang (mesin celup 2) adalah titik telusur, dan yang bertanggung jawab atas mesin itu dihubungi lebih dulu.

Langkah:

1. Faktor sama di semua gulungan: benang, tenun, persiapan → bukan pembeda.
2. Faktor pembeda: mesin celup nomor 2 → telusuri di sana.
3. Hubungi penanggung jawab operasi mesin celup 2: kepala regu pencelupan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: kain dari semua gulungan ditenun dengan cara yang sama, termasuk yang tidak belang.

• **B.** ✗ Jebakan: warna dan motif sama untuk semua gulungan, termasuk yang tidak belang.

• **C.** ✗ Jebakan: jadwal produksi sama untuk semua gulungan; tidak menjelaskan mengapa hanya sebagian yang belang.

• **D.** ✗ Jebakan: mesin tenun sama untuk semua gulungan, termasuk gulungan normal.

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

• **E.** ✓ Gulungan belang semuanya dicelup di mesin celup 2; yang mengawasi mesin itu adalah titik telusur pertama.

Jawaban: E.

No. 23 Kunci: A

Konsep: APD dipilih menurut bahaya: debu halus dan bahan iritan → masker debu/respirator, kacamata (percikan/debu ke mata), sarung tangan karet (kontak kulit). APD telinga, helm, dan harness melindungi dari bahaya lain.

Langkah:

1. Bahaya di soal: debu halus bagi pernapasan, mata, dan kulit.
2. Cocokkan APD per bagian tubuh yang terancam.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Masker, kacamata, dan sarung tangan karet melindungi pernapasan, mata, dan kulit dari bubuk iritan.
• **B.** ✗ Jebakan: helm dan penutup telinga melindungi dari bahaya benda jatuh dan bising, bukan dari debu zat warna.
• **C.** ✗ Jebakan: rompi reflektif untuk terlihat di jalur kendaraan; tidak melindungi dari debu kimia.
• **D.** ✗ Jebakan: sarung tangan katun menyerap dan masker kain tidak menyaring debu halus.
• **E.** ✗ Jebakan: sabuk pengaman untuk bekerja di ketinggian; tidak relevan untuk menimbang zat warna.

Jawaban: A.

No. 24 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kain tenun dibuat dari lusi dan pakan: lusi melalui pengelosan, penghanian, dan penganjian. Kain rajut pakan dibuat dari satu benang yang langsung dibentuk menjadi jeratan oleh jarum, sehingga tidak melewati penghanian dan penganjian. Hulu (pemintalan) dan hilir (persiapan, pencelupan, garmen) tetap sama.

Langkah:

1. Pernyataan 1: tidak ada lusi → tidak ada penghanian → benar.
2. Pernyataan 2: penganjian khas lusi tenun → salah.
3. Pernyataan 3: persiapan dan pencelupan kain berlaku untuk keduanya → benar.
4. Pernyataan 4: kain rajut tidak ditenun → salah.
5. Pernyataan 5: benang berasal dari pemintalan → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Pada mesin rajut bundar, benang dari kelos langsung dibentuk menjadi jeratan; tidak ada lusi yang dihani.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: penganjian menguatkan lusi agar tahan gesekan di mesin tenun; benang rajut pakan tidak mengalami tegangan itu.
• **Pernyataan 3** ✓ Kedua jenis kain dapat dipersiapkan lalu dicelup dalam bentuk kain.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kain rajut dibentuk oleh perajutan, bukan pertenunan.
• **Pernyataan 5** ✓ Hulu yang sama: serat dipintal menjadi benang, lalu benang menjadi kain (rajut atau tenun).

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 25 Kunci: C

Konsep: Menilai kecocokan profesi dengan syarat: tiap syarat wajib diperiksa terhadap data; pelamar yang gagal pada satu syarat gugur walaupun memenuhi syarat lain.

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

Langkah:

1. Syarat: (1) SMK Teknik Tekstil, (2) pengalaman perajutan, (3) sertifikat K3, (4) bersedia shift.
2. Anton gagal pada pengalaman (pertenunan). Bima gagal pada sertifikat K3. Dedi gagal pada lulusan. Eka gagal pada shift.
3. Citra memenuhi keempatnya.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pengalamannya pertenunan, bukan perajutan.
- **B.** ✗ Jebakan: tidak memiliki sertifikat K3 dasar.
- **C.** ✓ Memenuhi keempat syarat: SMK Teknik Tekstil, PKL perajutan, sertifikat K3, bersedia shift.
- **D.** ✗ Jebakan: pengalamannya memenuhi, tetapi lulusan SMK Otomotif, bukan SMK Teknik Tekstil.
- **E.** ✗ Jebakan: tiga syarat terpenuhi, tetapi tidak bersedia bekerja bergilir.

Jawaban: C.

Latihan sub bab 2.1

No. 1 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Perkembangan teknologi tekstil umumnya mempercepat produksi dan menyeragamkan hasil, tetapi teknik lama tetap hidup untuk produk bernilai budaya. Batik ditentukan oleh proses perintangan dengan malam.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Canting menggambar garis demi garis, sedangkan cap memindahkan seluruh motif satu rapor sekaligus.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: menurut keterangan pameran, batik ditentukan oleh perintang malam; kain cap kasa tanpa malam adalah tekstil bermotif batik, bukan batik.
- **Pernyataan 3** ✓ Cap mengulang motif yang sama persis; keragaman goresan tangan berkurang.
- **Pernyataan 4** ✓ Motif diganti di berkas komputer.
- **Pernyataan 5** ✗ Keterangan pameran tidak menyatakan demikian; teknik lama tetap dipakai untuk produk bernilai seni tinggi.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

Latihan sub bab 2.2

No. 1 Kunci: A

Konsep: Pada mesin kelos otomatis, pembersih benang elektronik (yarn clearer) memotong tempat tebal/tipis, lalu penyambung udara (splicer) menyambung benang tanpa simpul. Kedua masalah dalam kasus dicegah di tahap persiapan.

Langkah:

1. Masalah 1: tempat tebal dari mesin ring → perlu dibuang sebelum benang dipakai.
2. Masalah 2: simpul besar dari penyambungan tangan → perlu sambungan tanpa simpul.
3. Keduanya terjadi di tahap pengelosan → otomatisasi di mesin kelos.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Pembersih elektronik membuang tempat tebal dan penyambung udara menghasilkan sambungan tanpa simpul.
- **B.** ✗ Jebakan: penyambung udara menghilangkan simpul besar, tetapi tanpa pembersih benang tempat tebal dari mesin ring tetap lolos.
- **C.** ✗ Jebakan: penghenti lusi menghentikan mesin SETELAH lusi putus; ia tidak mencegah penyebab putusnya.

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

• **D.** ✗ Jebakan: kamera menemukan cacat pada kain yang sudah jadi; tempat tebal dan simpul tetap lolos dan tetap memutuskan lusi.
• **E.** ✗ Kelembapan membantu mengurangi putus secara umum, tetapi tidak menghilangkan tempat tebal dan simpul.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Pada mesin tenun otomatis, sensor pakan menghentikan mesin bila pakan tidak sampai. Cacat pakan hilang yang lolos tanpa mesin berhenti menunjukkan sensornya tidak mendeteksi (kotor, bergeser, atau rusak).

Langkah:
1. Ada pakan hilang → seharusnya mesin berhenti.
2. Mesin tidak berhenti → sensor pakan gagal mendeteksi.
3. Lot pakan sama dengan mesin lain → bukan masalah benang.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Langsung menangani alat yang gagal mendeteksi.
• **B.** ✗ Jebakan: tekanan peluncur dapat mengurangi pakan yang tidak sampai, tetapi sensor yang gagal tetap meloloskan cacat berikutnya.
• **C.** ✗ Lot yang sama berjalan normal di mesin lain.
• **D.** ✗ Jebakan: dropper mendeteksi lusi putus, bukan pakan hilang.
• **E.** ✗ Mengandalkan pengamatan manusia mengurangi manfaat otomatisasi dan menurunkan produksi.

Jawaban: A.

Latihan sub bab 2.3

No. 1 Kunci: B

Konsep: Cetak digital tekstil mencetak motif langsung dari berkas tanpa kasa, cocok untuk pesanan kecil, motif yang sering berganti, warna banyak dan gradasi, serta memakai air lebih sedikit daripada cap kasa. Tintanya harus sesuai serat: reaktif untuk kapas (kain dipraperlakukan dengan alkali dan pengental), dispersi untuk poliester.

Langkah:
1. Pesanan kecil dan motif sering berganti → hindari teknologi yang perlu kasa per warna.
2. Gradasi halus 12 warna → sulit dengan kasa.
3. Air terbatas → pilih proses dengan bilasan sedikit.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Rotary memerlukan 12 kasa per motif dan baru ekonomis untuk ribuan meter, padahal pesanan hanya 30–50 m.
• **B.** ✓ Tanpa kasa, cocok untuk pesanan kecil dan motif bergradasi, hemat air, dan tinta reaktif terikat kuat pada kapas sehingga tahan cuci dan kain tetap lembut.
• **C.** ✗ Jebakan: cocok untuk jumlah kecil, tetapi membuat 12 kasa setiap minggu mahal dan gradasi halus sulit dicetak dengan kasa.
• **D.** ✗ Jebakan: teknologinya sesuai, tetapi tinta dispersi untuk poliester; pada kapas warnanya tidak terikat dan luntur saat dicuci.
• **E.** ✗ Batik tulis sangat lambat dan pelorodannya memakai banyak air panas.

Jawaban: B.

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

Latihan sub bab 2.4

No. 1 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tekstil fungsional dirancang dari hubungan serat–struktur–penyempurnaan dengan kebutuhan pemakai: serat sintetis berpenampang khusus untuk memindahkan keringat, struktur rajut berpori untuk sirkulasi udara, dan penyempurnaan antibakteri untuk mengurangi bau.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Penampang berkanal membuat keringat merambat (efek kapiler) ke permukaan kain lalu menguap; poliester sendiri menyerap sangat sedikit air sehingga cepat kering dan tetap ringan.
- **Pernyataan 2** ✓ Kain rajut mulur ke dua arah dan pori-porinya membantu sirkulasi udara.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kapas memang banyak menyerap, tetapi menahan air itu sehingga kaos menjadi berat, basah menempel, dan lambat kering.
- **Pernyataan 4** ✓ Bau keringat berasal dari bakteri; antibakteri memenuhi syarat "tidak cepat berbau".
- **Pernyataan 5** ✗ Lapisan tolak air yang rapat menahan keringat di kulit dan membuat kaos gerah; kain tenun rapat juga kurang mulur.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Pakaian kerja kesehatan memadukan serat yang kuat dan tahan cuci (poliester/kapas) dengan penyempurnaan fungsional yang tahan cuci: tolak cairan dan antibakteri, tanpa menutup pori kain.

Langkah:

1. Cairan tidak langsung meresap → perlu tolak cairan.
2. Tembus udara → tanpa lapisan PVC.
3. Tahan cuci 70 °C harian → serat dan penyempurnaan harus tahan cuci.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Kapas tanpa penyempurnaan langsung menyerap cairan sampai ke kulit.
- **B.** ✗ Jebakan: cairan tertahan, tetapi lapisan PVC menutup pori sehingga baju tidak tembus udara.
- **C.** ✗ Antibakteri semprot hilang setelah beberapa kali cuci, dan nilon tipis tidak menahan cairan.
- **D.** ✗ Jebakan: bahan dasarnya sesuai, tetapi tolak cairan semprot hilang setelah beberapa kali dicuci 70 °C.
- **E.** ✓ Memenuhi keempat syarat.

Jawaban: E.

Kuis Akhir Bab 2

No. 1 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Cetak digital: tanpa kasa, cocok untuk pesanan kecil, motif sering berganti, banyak warna. Cetak kasa: satu kasa tiap warna, hemat untuk jumlah sangat besar dengan sedikit warna. Jenis tinta harus cocok dengan seratnya.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah, hanya hemat untuk jumlah besar.
3. Pernyataan 3: benar.

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

4. Pernyataan 4: salah, dispersi untuk poliester.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Cetak digital tidak memerlukan kasa sehingga hemat untuk pesanan kecil dan motif sering berganti.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: biaya kasa baru terbagi murah pada jumlah sangat besar; untuk jumlah kecil kasa justru mahal.
• **Pernyataan 3** ✓ Cetak kasa membutuhkan satu kasa tiap warna dan sulit menghasilkan gradasi halus.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tinta dispersi untuk poliester; pada kapas tinta tidak terikat dan luntur saat dicuci.
• **Pernyataan 5** ✓ Biaya membuat dua kasa terbagi ke 20.000 meter sehingga biaya per meter kecil.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Alat tenun gedog mengaitkan lusi ke sabuk di punggung penenun sehingga tegangan diatur tubuh; ATBM memakai penggulung lusi dan pedal kaki tanpa motor; ATM menggerakkan semua gerakan dengan motor listrik.

Langkah:

1. Cari alat yang tegangan lusinya diatur tubuh: gedog.
2. Cari alat yang semua geraknya bermotor: ATM.
3. ATBM berada di tengah: tegangan tidak lagi dari tubuh, tetapi belum bermotor.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Urutan sesuai: tubuh penenun, kemudian pedal kaki, lalu motor listrik.
• **B.** ✗ Jebakan: ATBM ditaruh paling bergantung pada tubuh padahal lusinya sudah digulung pada penggulung.
• **C.** ✗ Jebakan: urutan dibalik; ATM justru paling tidak bergantung pada tubuh penenun.
• **D.** ✗ Jebakan: ATM disisipkan di tengah padahal paling otomatis dan harus berada di ujung.
• **E.** ✗ Jebakan: gedog diletakkan terakhir padahal tegangan lusinya paling bergantung pada tubuh penenun.

Jawaban: A.

No. 3 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Teknik menghias kain ditentukan oleh cara membuat motif: batik memakai perintang malam; tenun ikat mengikat benang sebelum dicelup lalu menenunnya; songket menambah pakan tambahan.

Langkah:

1. Pernyataan 1: malam + canting → batik tulis → benar.
2. Pernyataan 2: benang diikat bukan ciri songket → salah.
3. Pernyataan 3: benang terikat tak menyerap warna → ikat → benar.
4. Pernyataan 4: pakan tambahan benang emas → songket → benar.
5. Pernyataan 5: dicelup tidak menentukan ikat → salah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Batik ditentukan oleh perintang malam; canting menandakan batik tulis.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: benang diikat sebelum dicelup adalah ciri tenun ikat, bukan songket.
• **Pernyataan 3** ✓ Pada tenun ikat, benang yang terikat tidak menyerap warna sehingga motif muncul setelah ditenun.
• **Pernyataan 4** ✓ Songket dicirikan pakan tambahan, sering benang emas atau perak.

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

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: pencelupan dilakukan pada banyak teknik; tenun ikat dicirikan benang diikat, bukan sekadar dicelup.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 4 Kunci: D

Konsep: Perkembangan teknologi tidak otomatis menghapus teknik lama. Mesin dipakai untuk produksi massal, sedangkan teknik tangan seperti gedog bertahan karena nilai budaya dan keunikannya.

Langkah:

1. Bandingkan: ATM lebih cepat dan lebih lebar, jadi alasan gedog bertahan bukan kecepatan atau lebar.
2. Alasan yang masuk akal: nilai budaya dan keunikan hasilnya.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: gedog justru lebih lambat daripada ATM.
• **B.** ✗ Jebakan: ATM dapat menenun berbagai motif; pernyataan ini keliru.
• **C.** ✗ Jebakan: kain gedog sempit, sedangkan kain hasil ATM lebar.
• **D.** ✓ Gedog bertahan karena nilai budaya dan keunikannya; ia hidup berdampingan dengan mesin untuk produksi massal.
• **E.** ✗ Jebakan: tidak ada larangan semacam itu; alasan ini mengada-ada.

Jawaban: D.

No. 5 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kelos otomatis memeriksa dan membersihkan benang: pembersih benang memotong tempat tebal atau tipis, penyambung udara menyambung tanpa simpul besar. Penghenti lusi di mesin tenun hanya menghentikan mesin setelah lusi putus.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah, menyambung bukan menyingkirkan bagian tebal.
3. Pernyataan 3: benar.
4. Pernyataan 4: salah, bekerja setelah putus.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Pembersih mengukur ketebalan terus-menerus dan memotong bagian yang melewati batas.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: penyambung hanya menyambung dua ujung benang; yang menyingkirkan bagian tebal adalah pembersih.
• **Pernyataan 3** ✓ Pembersih memotong, penyambung menyambung tanpa simpul besar; keduanya berpasangan.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: penghenti lusi bekerja setelah lusi putus; ia membatasi kerugian, bukan mencegah penyebabnya.
• **Pernyataan 5** ✓ Mesin cepat menarik dan menggesek lusi lebih sering sehingga cacat benang mudah menyebabkan putus.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 6 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Ekonomi sirkular menjaga bahan tetap berputar. Daur ulang mengurangi limbah tetapi tidak menghapus dampak; klaim ramah lingkungan dinilai dari apa yang berubah, apa yang tetap, dan bukti.

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

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah, terlalu mutlak.
3. Pernyataan 3: benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Itu gambaran ekonomi sirkular dibanding pola linear: ambil, buat, pakai, buang.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Daur ulang tetap membutuhkan energi dan air; produk awet yang dapat diperbaiki sering lebih ramah lingkungan.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Tiga pertanyaan itu membedakan manfaat nyata dari slogan.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 7 Kunci: B

Konsep: Jumlah operator = jumlah mesin ÷ mesin per operator. Penghematan = operator sebelum − operator sesudah.

Langkah:

1. Sebelum: 48 ÷ 4 = 12 operator.
2. Sesudah: 48 ÷ 8 = 6 operator.
3. Penghematan: 12 − 6 = 6 operator.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 4 berasal dari selisih mesin per operator (8 − 4), padahal yang ditanya selisih jumlah operator.

• **B.** ✓ 48 ÷ 4 = 12 operator semula, 48 ÷ 8 = 6 operator sekarang; hemat 12 − 6 = 6.

• **C.** ✗ Jebakan: 12 adalah jumlah operator semula, bukan penghematannya.

• **D.** ✗ Jebakan: 8 adalah jumlah mesin per operator sesudah otomatisasi, bukan penghematan operator.

• **E.** ✗ Jebakan: 24 diperoleh dari 48 ÷ 2, tanpa dasar pada data soal.

Jawaban: B.

No. 8 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Serat buatan terdiri atas serat regenerasi (viskosa, lyocell) dan serat sintetis (nilon, poliester, akrilik, spandeks). Ia mengubah sumber bahan baku dan memungkinkan sifat serat dirancang.

Langkah:

1. Pernyataan 1: viskosa dari selulosa kayu → benar.
2. Pernyataan 2: nilon adalah serat sintetis → salah.
3. Pernyataan 3: sumber bahan bergeser ke pabrik dan sifat dirancang → benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Viskosa (rayon) adalah serat selulosa regenerasi dari kayu.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Nilon adalah serat sintetis yang dibuat dari bahan kimia, bukan serat alam.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Sifat seperti kekuatan, elastisitas, atau cepat kering dapat dirancang pada serat buatan.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 9 Kunci: C

Konsep: Batik ditentukan oleh perintang warna berupa malam. Batik cap memakai cap tembaga bermalam; kain yang motifnya dicetak mesin tanpa malam disebut tekstil bermotif batik (kain cetak), walau tampilannya mirip.

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

Langkah:

1. Periksa teknik, bukan tampilan: adakah malam? Tidak ada.
2. Tanpa malam, kain itu bukan batik, apa pun labelnya.
3. Sebutan yang benar adalah tekstil bermotif batik (kain cetak).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: motif berulang rapi juga tampak pada kain cetak; batik cap tetap memakai malam.
- **B.** ✗ Jebakan: tampak halus bukan ukuran; kain ini dicetak mesin, bukan dioles canting.
- **C.** ✓ Tanpa malam sebagai perintang warna, kain itu tekstil bermotif batik, bukan batik.
- **D.** ✗ Jebakan: tenun ikat membutuhkan benang yang diikat sebelum dicelup; tidak disebut dalam kasus ini.
- **E.** ✗ Jebakan: songket memakai pakan tambahan saat menenun; kain ini dicetak, bukan ditenun dengan pakan tambahan.

Jawaban: C.

No. 10 Kunci: A

Konsep: Pemilihan mesin menimbang jenis benang, skala pesanan, kebutuhan ganti motif, dan utilitas. Jet air hanya untuk filamen sintetis yang tidak menyerap air dan butuh air bersih serta pengering; jet udara butuh kompresor besar.

Langkah:

1. Benang: filamen poliester tidak menyerap air.
2. Utilitas: kompresor terbatas, air melimpah, pengering ada.
3. Skala: pesanan massal 20.000 m butuh mesin sangat cepat → jet air.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Syarat benang, utilitas, dan skala terpenuhi: filamen tidak menyerap air, air melimpah, mesin sangat cepat.
- **B.** ✗ Jebakan: jet udara membutuhkan kompresor besar yang tidak dimiliki pabrik.
- **C.** ✗ Jebakan: rapier serbaguna tetapi kecepatannya sedang; kurang cocok untuk pesanan massal filamen yang membutuhkan kecepatan tinggi.
- **D.** ✗ Jebakan: proyektil cocok untuk kain lebar atau berat, sedangkan pesanan ini tidak menyebut kain lebar atau berat.
- **E.** ✗ Jebakan: mesin berteropong lambat dan bising sehingga tidak menjawab kebutuhan pesanan massal.

Jawaban: A.

No. 11 Kunci: D

Konsep: Pemilihan mesin: cocokkan kebutuhan kain (lebar, berat, tepi) dan utilitas yang tersedia dengan keunggulan tiap mesin. Proyektil unggul untuk kain lebar atau berat dengan tepi baik dan tidak membutuhkan kompresor besar.

Langkah:

1. Kebutuhan: kain kapas lebar 3 m, berat, tepi baik; kompresor terbatas.
2. Tabel: proyektil cocok untuk kain lebar atau berat dan listriknya biasa.
3. Kapas menyerap air, sehingga jet air tidak cocok.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pesanan tidak menyebut banyak jenis benang atau ganti motif, ciri rapier.
- **B.** ✗ Jebakan: jet udara butuh kompresor besar yang terbatas di pabrik ini.
- **C.** ✗ Jebakan: jet air hanya untuk filamen yang tidak menyerap air; kapas menyerap air.
- **D.** ✓ Proyektil sesuai kain lebar dan berat dengan tepi baik dan tidak membutuhkan kompresor besar.

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

• **E.** ✗ Jebakan: membeli kompresor tambahan adalah solusi mahal padahal sudah ada mesin yang cocok tanpa utilitas itu.

Jawaban: D.

No. 12 Kunci: E

Konsep: Sifat serat ditentukan oleh polimernya. Serat daur ulang dari botol PET tetap poliester: tidak menyerap air, cepat kering, meleleh bila panas tinggi, dan dicelup dengan zat warna dispersi.

Langkah:

1. Yang berubah: sumber bahan baku.
2. Yang tetap: jenis polimer, yaitu poliester, sehingga sifat dasarnya sama.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: serat daur ulang tidak menyerap seperti kapas; polimernya tetap poliester.
• **B.** ✗ Jebakan: asal bahan baku tidak membuat serat lebih lembut.
• **C.** ✗ Jebakan: poliester meleleh bila kena panas tinggi, termasuk poliester daur ulang.
• **D.** ✗ Jebakan: zat warna reaktif untuk serat selulosa seperti kapas, bukan poliester.
• **E.** ✓ Polimernya tetap poliester: tidak menyerap air dan dicelup dengan zat warna dispersi.

Jawaban: E.

No. 13 Kunci: C

Konsep: Sensor pakan menghentikan mesin bila pakan tidak sampai. Bila cacat pakan hilang lolos tanpa mesin berhenti, sensor tidak bekerja dan harus diperiksa atau dibersihkan.

Langkah:

1. Gejala: pakan hilang, mesin tidak berhenti.
2. Alat yang seharusnya menghentikan: sensor pakan.
3. Tindakan: periksa dan bersihkan sensor.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: tegangan lusi tidak mengatasi pakan yang tidak sampai.
• **B.** ✗ Jebakan: kanji menguatkan lusi dan tidak berhubungan dengan pakan hilang.
• **C.** ✓ Sensor pakan yang gagal menghentikan mesin harus diperiksa dan dibersihkan.
• **D.** ✗ Jebakan: menyimpulkan benang rusak tanpa bukti; gejalanya menunjuk pada sensor yang tidak bekerja.
• **E.** ✗ Jebakan: pembersih benang dipasang di kelos otomatis untuk bagian benang, bukan untuk mendeteksi pakan hilang.

Jawaban: C.

No. 14 Kunci: B

Konsep: Inovasi baik lolos semua kriteria penting. Satu kriteria menarik (ramah lingkungan, pasar ada) tidak cukup bila mutu warna belum tahan cuci atau bahan tidak tersedia sepanjang tahun. Langkah bijak: uji coba kecil, perbaiki, lalu putuskan.

Langkah:

1. Periksa tiap kriteria: pasar ada, dampak baik, tetapi mutu warna luntur dan bahan hanya 4 bulan.
2. Dua kelemahan perlu diperbaiki sebelum produksi besar.
3. Jalan tepat: uji coba kecil sambil memperbaiki.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: menilai dari satu atau dua kriteria; mutu luntur dan bahan musiman belum dipecahkan.
• **B.** ✓ Memperbaiki mutu dan pasokan lewat uji coba kecil menjawab kelemahan yang ada sebelum risiko produksi besar.
• **C.** ✗ Jebakan: pewarna alami dapat diperbaiki dengan mordan dan pengujian; "selalu luntur" terlalu

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

mutlak.

• **D.** ✗ Jebakan: menjual produk yang belum tahan luntur merugikan pembeli dan merusak kepercayaan.

• **E.** ✗ Jebakan: mengganti tanpa menimbang pasar mengabaikan nilai jual kain alami dan modalnya.

Jawaban: B.

No. 15 Kunci: E

Konsep: Penghenti lusi memakai dropper di tiap helai lusi. Bila lusi putus, dropper jatuh, menutup kontak, dan mesin berhenti sebelum cacat memanjang.

Langkah:

1. Ciri alat: lempeng kecil di tiap lusi yang jatuh saat lusi putus.
2. Cocokkan dengan nama: penghenti lusi.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: pembersih benang bekerja di kelos otomatis, memotong bagian tebal atau tipis, bukan di mesin tenun.

• **B.** ✗ Jebakan: penyambung udara menyambung ujung benang, bukan menghentikan mesin.

• **C.** ✗ Jebakan: sensor pakan memeriksa pakan yang sampai, bukan lusi yang putus.

• **D.** ✗ Jebakan: teropong membawa pakan; ia bukan alat pengawas.

• **E.** ✓ Penghenti lusi dengan dropper menghentikan mesin begitu sebuah lusi putus.

Jawaban: E.

No. 16 Kunci: A

Konsep: Jenis tinta harus sesuai serat: reaktif untuk kapas dan selulosa lain, dispersi untuk poliester, asam untuk wol, sutera, dan nilon.

Langkah:

1. Serat pesanan: kapas, serat selulosa.
2. Tinta yang terikat pada selulosa: reaktif.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Tinta reaktif terikat pada serat selulosa seperti kapas sehingga tahan cuci.

• **B.** ✗ Jebakan: tinta dispersi untuk poliester; pada kapas tidak terikat dan luntur.

• **C.** ✗ Jebakan: tinta asam untuk wol, sutera, dan nilon, bukan kapas.

• **D.** ✗ Jebakan: cat minyak tidak lazim untuk cetak digital tekstil dan kaku di kain.

• **E.** ✗ Jebakan: tinta spidol bukan tinta tekstil dan mudah luntur.

Jawaban: A.

No. 17 Kunci: B

Konsep: Sejarah tekstil mengikuti pola hambatan → penemuan: kelos terbang mempercepat tenun → benang menjadi kurang → mesin pintal (jenny, water frame, mule) mempercepat pemintalan → benang melimpah → mesin tenun.

Langkah:

1. Hambatan baru setelah kelos terbang: benang kurang.
2. Cari penemuan yang menambah pasokan benang: mesin pintal.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: Jacquard mengatur motif, bukan memasok benang.

• **B.** ✓ Mesin pintal seperti spinning jenny memintal banyak benang sekaligus sehingga pasokan benang naik.

• **C.** ✗ Jebakan: viskosa menambah jenis serat, tetapi bukan mesin yang mempercepat pemintalan serat yang ada.

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

• **D.** ✗ Jebakan: gedog adalah alat tenun tradisional yang lambat, jauh dari menambah benang.
• **E.** ✗ Jebakan: cetak digital adalah teknik dekorasi masa kini, tidak terkait pasokan benang.

Jawaban: B.

No. 18 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tahan api dapat berasal dari serat (aramid, tidak hilang karena cuci) atau penyempurnaan (dapat berkurang setelah cuci). Serat termoplastik meleleh. Kesesuaian dinilai terhadap semua syarat pemakai.

Langkah:
1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.
4. Pernyataan 4: salah.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Sifat bawaan serat merupakan bagian dari struktur serat, bukan lapisan yang dapat luntur.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: efek penghambat api beberapa jenis berkurang setelah dicuci berulang.
• **Pernyataan 3** ✓ Serat termoplastik meleleh dan dapat menempel pada kulit.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: wol lemah dan berat bila basah serta tidak ideal untuk pencucian sering; syarat harus dinilai seluruhnya.
• **Pernyataan 5** ✓ Ketahanan fungsi hasil penyempurnaan bergantung pada pencucian sehingga batasnya perlu dinyatakan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 19 Kunci: E

Konsep: Tahan api bawaan serat (aramid) tidak hilang karena cuci dan tidak meleleh; tahan api penyempurnaan berkurang setelah cuci; serat termoplastik seperti poliester meleleh dan menempel di kulit. Pilihan harus memenuhi semua syarat.

Langkah:
1. Syarat: tahan api, tidak meleleh, tahan cuci.
2. P: efek berkurang sejak cuci ke-30. Q: tidak tahan api dan meleleh. R: memenuhi semuanya.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: efek penghambat api pada P berkurang sejak cuci ke-30, sehingga tidak cukup untuk semua pencucian.
• **B.** ✗ Jebakan: Q meleleh dan menempel di kulit serta tidak tahan api; murah bukan alasan untuk pakaian pelindung.
• **C.** ✗ Jebakan: mencampur tidak memperbaiki: campuran tetap memiliki bagian yang meleleh dan efek yang berkurang.
• **D.** ✗ Jebakan: pengurangan efek pada pakaian pelindung tidak boleh dianggap aman; syarat tahan cuci tidak terpenuhi.
• **E.** ✓ R memenuhi syarat tahan api, tidak meleleh, dan tahan cuci karena sifatnya melekat pada serat.

Jawaban: E.

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

No. 20 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pelindung UV dipengaruhi kerapatan tenunan, warna, dan serat serta dinyatakan dengan UPF. Antibakteri berasal dari zat antimikroba, menghambat pertumbuhan bakteri pada kain, dan perlu dicek tahan cucinya.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah, terlalu berlebihan.
4. Pernyataan 4: salah.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Kerapatan dan warna gelap mengurangi sinar UV yang menembus kain.
- **Pernyataan 2** ✓ Zat antimikroba dapat berkurang setelah cuci berulang.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: antibakteri hanya menghambat pertumbuhan bakteri pada kain, tidak membersihkan kulit selamanya.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kain renggang dan terang justru meloloskan lebih banyak UV.
- **Pernyataan 5** ✓ UPF adalah nilai perlindungan terhadap ultraviolet pada kain.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 21 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Tekstil teknis dibuat untuk fungsi di luar busana: geotekstil, filter, medis, otomotif, bangunan. Fungsi yang dibutuhkan menentukan serat, struktur kain, dan penyempurnaan.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah, cakupannya luas.
3. Pernyataan 3: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Itu salah satu contoh tekstil teknis di bidang teknik sipil.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: tekstil teknis mencakup filter, geotekstil, tekstil medis, otomotif, dan bangunan, bukan hanya pakaian.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Prinsip perancangan fungsi sama seperti pada tekstil fungsional lain.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 22 Kunci: D

Konsep: Tolak air melapisi serat tanpa menutup pori sehingga tembus udara, tetapi efeknya dapat berkurang setelah cuci. Kain kedap air berlapis penuh menahan uap keringat. Pilihan harus memenuhi syarat tolak air, tembus udara, dan tahan cuci.

Langkah:

1. Syarat: tolak air hujan ringan, tembus udara, tahan cuci 20 kali.
2. Coret kain berlapis penuh (tidak tembus udara) dan kain yang efeknya cepat hilang.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: lapisan PVC menutup pori sehingga uap keringat tertahan; tidak tembus udara.
- **B.** ✗ Jebakan: kapas tebal menyerap air hujan dan menjadi berat; tidak menolak air.
- **C.** ✗ Jebakan: efek tolak air hilang setelah 3 kali cuci; syarat 20 kali cuci tidak terpenuhi.
- **D.** ✓ Memenuhi tiga syarat sekaligus: tolak air, tembus udara, dan tahan cuci 20 kali.
- **E.** ✗ Jebakan: terpal kedap air tebal tidak tembus udara dan terlalu kaku untuk jaket berjalan jauh.

Jawaban: D.

No. 23 Kunci: C

Konsep: Untuk olahraga berat, keringat harus disalurkan ke permukaan lalu menguap. Poliester beralur dalam rajut berpori menyalurkan keringat dan cepat kering; kapas menahan keringat sehingga berat dan lama kering.

Langkah:

1. Syarat: ringan, cepat kering, tidak menempel di kulit.
2. Pilih serat dan struktur yang menyalurkan keringat.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kapas menahan keringat sehingga kain menjadi berat dan lama kering pada olahraga berat.
- **B.** ✗ Jebakan: wol tebal terlalu hangat dan lama kering untuk kaos lari.
- **C.** ✓ Poliester beralur menyalurkan keringat ke permukaan, dan rajut berpori membuatnya ringan serta cepat kering.
- **D.** ✗ Jebakan: lapisan PVC menutup pori sehingga keringat tertahan dan pemakai gerah.
- **E.** ✗ Jebakan: aramid dirancang untuk pelindung panas, bukan untuk kaos lari yang ringan dan lentur.

Jawaban: C.

No. 24 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pilihan bahan harus memenuhi semua syarat pemakai: kuat dan tahan cuci panas, menolak cairan, tembus udara, dan antibakteri tahan cuci. Fungsi hasil penyempurnaan harus tahan sesuai frekuensi pencucian.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah, tidak tembus udara.
3. Pernyataan 3: salah, menyerap cairan.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Campuran itu tahan cuci panas berulang dan nyaman sehingga memenuhi syarat dasar.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: PVC menolak cairan tetapi tidak tembus udara sehingga pemakai gerah.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: menyerap cairan melanggar syarat menolak percikan.
- **Pernyataan 4** ✓ Fungsi hasil penyempurnaan dapat berkurang setelah cuci sehingga ketahanannya harus sesuai frekuensi cuci.
- **Pernyataan 5** ✓ Zat antimikroba dapat berkurang setelah cuci berulang sehingga tahan cucinya harus dicek.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

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

No. 25 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Fungsi tekstil dirancang dari serat, struktur, dan penyempurnaan yang bekerja bersama. Kapas menahan air (cocok untuk handuk); serat penyalur dan rajut berpori cocok untuk olahraga; fungsi dari serat bertahan lama, dari penyempurnaan dapat berkurang.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.
4. Pernyataan 4: salah, terbalik.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Handuk harus menyerap air; kapas menyerap dan menahan air.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kain yang menahan keringat menjadi berat dan menempel; kaos lari perlu menyalurkan keringat.
- **Pernyataan 3** ✓ Keringat disalurkan ke permukaan tempat ia cepat menguap.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kebalikannya; fungsi dari serat melekat dan bertahan, fungsi penyempurnaan dapat berkurang saat dicuci.
- **Pernyataan 5** ✓ Ketiganya bekerja bersama; satu yang salah dapat menggagalkan fungsi.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

Latihan sub bab 3.1

No. 1 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pada pemintalan leleh, polimer cair dipompa melalui lubang-lubang spinneret; satu lubang menghasilkan satu filamen. Denier per filamen = denier total ÷ jumlah filamen.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Setiap lubang spinneret menghasilkan satu filamen; 48 − 46 = 2 lubang tidak berfungsi.
- **Pernyataan 2** ✓ 150 ÷ 46 = 3,26; normal 150 ÷ 48 = 3,125.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: lelehan yang sama dibagi ke lebih sedikit lubang, sehingga tiap filamen lebih kasar, bukan lebih halus.
- **Pernyataan 4** ✓ Benang 46 filamen tidak sesuai pesanan dan dapat menimbulkan perbedaan kilau atau warna pada kain.
- **Pernyataan 5** ✗ Penarikan memanjangkan dan menghaluskan filamen, tetapi tidak menambah jumlahnya.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Serat buatan dipotong menjadi stapel agar dapat dipintal bersama serat alam. Panjang potong disesuaikan dengan sistem mesin, dan kehalusannya dibuat mendekati serat pasangannya agar campuran rata dan benang kuat.

Langkah:

1. Panjang ≤ 40 mm → 64 mm dan filamen gugur.
2. Kehalusan mendekati kapas (±1,4 denier) → 3,0 dan 6,0 denier gugur.
3. Pilihan: 38 mm, 1,4 denier.

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

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: panjangnya sesuai kapas, tetapi 3,0 denier jauh lebih kasar sehingga campuran tidak rata dan benang kaku.
• **B.** ✓ Panjang dapat diolah mesin dan kehalusannya mendekati kapas.
• **C.** ✗ Kehalusan sesuai, tetapi 64 mm melebihi batas 40 mm sistem kapas.
• **D.** ✗ Panjang sesuai, tetapi 6,0 denier terlalu kasar untuk benang pakaian.
• **E.** ✗ Filamen kontinu tidak dapat dicampur dengan kapas pada sistem pemintalan stapel.

Jawaban: B.

Latihan sub bab 3.2

No. 1 Kunci: C

Konsep: Pada mesin drawing, perangkapan menggabungkan beberapa sliver (meratakan), sedangkan draft menarik sliver agar lebih halus. Ne keluar = Ne masuk × draft ÷ rangkapan.

Langkah:

1. Target: 0,12 = 0,10 × draft ÷ 6.
2. Draft = 0,12 × 6 ÷ 0,10 = 7,2.
3. Cek: 0,10 × 7,2 ÷ 6 = 0,12. ✓

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: rasio terbalik (0,10 × 6 ÷ 0,12 = 5,0); draft lebih kecil membuat sliver makin berat.
• **B.** ✗ Melanggar syarat (rangkapan tidak boleh diubah) dan menambah rangkapan justru membuat sliver lebih berat: 0,10 × 6 ÷ 7 ≈ 0,086.
• **C.** ✓ Draft 7,2 menghasilkan tepat Ne 0,12 dengan rangkapan tetap 6.
• **D.** ✗ Draft benar, tetapi mengurangi rangkapan melanggar syarat dan menghasilkan 0,10 × 7,2 ÷ 5 = 0,144 (terlalu ringan).
• **E.** ✗ Jebakan: koreksi diterapkan dua kali (7,2 × 1,2 ≈ 8,6) sehingga sliver menjadi terlalu ringan (≈ Ne 0,14).

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Mesin carding mengurai dan membersihkan serat dengan kawat penggaruk; kawat yang aus atau setelan yang salah menambah nep. Cacat berulang dengan jarak tetap pada benang berasal dari bagian berputar di daerah peregangan (rol atau karet rol yang aus/eksentrik).

Langkah:

1. Nep hanya dari carding 3 → periksa kawat dan setelan carding 3.
2. Tempat tebal berulang hanya dari ring 12 → periksa rol peregang ring 12.
3. Bahan baku sama untuk semua mesin → bukan penyebab.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Bahan baku sama untuk semua mesin, padahal cacat hanya dari dua mesin tertentu.
• **B.** ✗ Perangkapan meratakan sliver, tetapi tidak menghilangkan cacat berulang yang terbentuk di mesin ring 12.
• **C.** ✗ Jebakan: separuh benar; menaikkan antihan tidak menghilangkan tempat tebal berulang dari rol peregang.
• **D.** ✓ Kedua sumber ditangani sesuai mesinnya.
• **E.** ✗ Jebakan: komponennya tertukar; kawat penggaruk ada di carding, rol peregang di mesin ring.

Jawaban: D.

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

Latihan sub bab 3.3

No. 1 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Jumlah lusi = lebar di sisir × tetal lusi + benang pinggir. Pada penghanian langsung, jumlah beam hani = jumlah lusi ÷ kapasitas rak (dibulatkan ke atas), dan isi setiap beam dibuat sama.

Langkah:

1. Jumlah lusi = 160 × 30 + 40 = 4.840 helai.
2. Beam hani = 4.840 ÷ 640 = 7,56 → 8 beam.
3. Isi per beam = 4.840 ÷ 8 = 605 helai.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ 7 × 640 = 4.480 helai, kurang dari 4.840 helai yang dibutuhkan.
- **Pernyataan 2** ✓ 160 × 30 + 40 = 4.800 + 40 = 4.840 helai.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: 160 × 32 + 40 = 5.160 helai; 5.160 ÷ 8 = 645 helai per beam, melebihi kapasitas rak 640 kelos.
- **Pernyataan 4** ✓ 4.840 ÷ 640 = 7,56 → dibulatkan ke atas menjadi 8 beam.
- **Pernyataan 5** ✓ 4.840 ÷ 8 = 605 helai, tidak melebihi 640.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Penganjian melapisi lusi agar lebih kuat dan licin (bulu menempel). Penyerapan kanji dipengaruhi kadar larutan dan tekanan rol pemeras: tekanan makin besar, makin banyak larutan diperas keluar dan penyerapan makin kecil.

Langkah:

1. Kadar, kekentalan, dan suhu sudah sesuai → bukan penyebab.
2. Yang berubah: tekanan rol pemeras dinaikkan → kanji terperas → penyerapan turun ke 6%.
3. Kembalikan tekanan ke setelan semula.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Mengembalikan faktor yang berubah sehingga penyerapan naik kembali ke target.
- **B.** ✗ Jebakan: tekanan lebih besar memang mendorong kanji masuk, tetapi lebih banyak kanji terperas keluar sehingga penyerapan makin kecil.
- **C.** ✗ Jebakan: penyerapan bisa naik, tetapi resep berubah tanpa memperbaiki penyebab dan kanji dapat berlebihan sehingga lusi kaku dan kanjinya rontok.
- **D.** ✗ Suhu pengering tidak menambah jumlah kanji pada benang.
- **E.** ✗ Hanya mengurangi gejala dan menurunkan produksi; penyerapan kanji tetap kurang.

Jawaban: A.

Latihan sub bab 3.4

No. 1 Kunci: A, C

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Analisis putus lusi: bandingkan mesin bermasalah dengan mesin pembanding. Faktor yang sama di semua mesin (lot benang, kanji, kelembapan) bukan penyebab masalah khusus satu mesin. Cari faktor yang hanya ada di mesin itu (setelan tegangan, komponen aus) dan cocokkan dengan letak putus.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Tegangan di atas standar menambah beban pada lusi setiap kali mulut lusi membuka.

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

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: benar secara umum, tetapi kelembapan sama untuk semua mesin, sedangkan masalah hanya terjadi di mesin 7.
• **Pernyataan 3** ✓ Komponen bergerigi menggesek lusi; putus terpusat di bagian kiri tempat komponen aus.
• **Pernyataan 4** ✗ Kecepatan lebih tinggi menambah hentakan dan gesekan pada lusi sehingga putus lusi bertambah.
• **Pernyataan 5** ✗ Lot dan kanji yang sama berjalan baik di mesin lain, jadi benang bukan penyebabnya.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Produksi mesin tenun = (putaran per menit × 60) ÷ tetal pakan per cm × efisiensi.

Langkah:
1. Pakan per jam = 400 × 60 = 24.000 helai.
2. Panjang teoretis = 24.000 ÷ 25 = 960 cm = 9,6 m.
3. Produksi nyata = 9,6 × 0,75 = 7,2 m.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Salah satuan: 72 cm ditulis 0,72 m (seharusnya 720 cm = 7,2 m).
• **B.** ✗ Efisiensi diterapkan dua kali: 7,2 × 0,75 = 5,4.
• **C.** ✓ 9,6 m × 75% = 7,2 m.
• **D.** ✗ Jebakan: lupa memperhitungkan efisiensi 75%.
• **E.** ✗ Salah operasi: 9,6 ÷ 0,75 = 12,8; efisiensi mengurangi produksi, bukan menambah.

Jawaban: C.

No. 3 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Mesin tenun tanpa teropong: jet air (cepat, untuk filamen sintetis hidrofob), jet udara (cepat, untuk banyak jenis benang, butuh udara bertekanan besar), rapier (serbaguna, banyak warna pakan).

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: jet udara memang cepat, tetapi memerlukan udara bertekanan dalam jumlah besar, sedangkan kompresor terbatas.
• **Pernyataan 2** ✓ Jet air cepat dan hemat untuk filamen sintetis yang hidrofob, dan air tersedia melimpah.
• **Pernyataan 3** ✗ Kapas menyerap air sehingga tidak cocok untuk jet air; jet air juga sulit menangani banyak warna pakan.
• **Pernyataan 4** ✓ Rapier dapat memasukkan beberapa warna pakan secara bergantian sesuai pola kotak.
• **Pernyataan 5** ✓ Kain dari mesin jet air basah, sehingga perlu dikeringkan agar tidak berjamur atau bernoda.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 4 Kunci: E

Konsep: Gerakan pokok mesin tenun: pembukaan mulut lusi (gun), peluncuran pakan, pengetekan (sisir), penggulungan kain (rol penarik), dan penguluran lusi (beam lusi). Tetal pakan diatur oleh rol penarik kain: makin pendek kain ditarik per pakan, makin rapat pakannya.

Langkah:
1. Nomor 1 = beam lusi, 2 = gun, 3 = sisir pada lade, 4 = dada (penumpu kain), 5 = rol penarik kain.
2. Pakan terlalu jarang → kain ditarik terlalu jauh per pakan → setel rol penarik (5).

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

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: beam lusi mengulur lusi dan menjaga tegangan, sedangkan tegangan sudah sesuai.

• **B.** ✗ Gun membuka mulut lusi; tidak mengatur jarak antarpakan.

• **C.** ✗ Jebakan: sisir merapatkan pakan ke kain, tetapi jarak antarpakan ditentukan oleh seberapa jauh kain ditarik maju.

• **D.** ✗ Dada hanya menumpu dan mengarahkan kain, tidak menarik kain.

• **E.** ✓ Rol penarik kain menentukan panjang kain yang ditarik per pakan, sehingga menentukan tetal pakan.

Jawaban: E.

Latihan sub bab 3.5

No. 1 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Rajut pakan (single jersey, rib) dibuat dari benang yang berjalan melintang membentuk baris jeratan: mulur besar ke arah lebar, dapat lari, tepi single jersey menggulung. Rajut lusi (tricot, raschel) dibuat dari banyak benang yang berjalan memanjang dan saling mengunci: lebih stabil dan tahan lari.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Kerah dan manset dibuat dari kain rib yang mulur lebar dan cepat kembali; single jersey mudah melar dan tepinya menggulung.

• **Pernyataan 2** ✓ Pada rajut pakan, jeratan yang putus melepaskan jeratan di atas/bawahnya searah kolom.

• **Pernyataan 3** ✓ Pada rajut lusi, setiap benang membentuk jeratan di kolom yang berbeda-beda sehingga saling mengunci.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kain rajut pakan justru paling mulur ke arah lebar (arah baris).

• **Pernyataan 5** ✓ Tegangan jeratan yang tidak seimbang di kedua sisi membuat tepi single jersey menggulung.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Pada mesin rajut bundar, setiap feeder membentuk satu baris jeratan per putaran. Produksi (baris/menit) = putaran per menit × jumlah feeder; panjang = baris ÷ kerapatan baris.

Langkah:

1. Baris per menit = 25 × 64 = 1.600 baris.
2. Panjang = 1.600 ÷ 20 = 80 cm per menit.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Lupa jumlah feeder: 25 ÷ 20 = 1,25.

• **B.** ✗ Salah langkah: hanya memakai jumlah feeder.

• **C.** ✓ 1.600 baris ÷ 20 baris/cm = 80 cm.

• **D.** ✗ Jebakan: 1.600 adalah jumlah baris, belum dibagi kerapatan 20 baris/cm.

• **E.** ✗ Salah operasi: 1.600 × 20, seharusnya dibagi.

Jawaban: C.

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

Latihan sub bab 3.6

No. 1 Kunci: D

Konsep: Poliester dicelup dengan zat warna dispersi pada suhu tinggi (±130 °C); kapas dicelup dengan zat warna reaktif. Kain campuran poliester/kapas memerlukan kedua golongan agar kedua serat berwarna.

Langkah:

1. Serat poliester → dispersi (mesin 130 °C tersedia).
2. Serat kapas → reaktif (tahan cuci baik).
3. Pigmen ditolak karena syarat tahan gosok dan kain lembut.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Zat warna reaktif tidak mewarnai poliester, sehingga 65% serat tetap pucat dan warna tampak beruban.
- **B.** ✗ Jebakan: poliester memang dominan, tetapi kapas 35% tidak tercelup dispersi sehingga warna tidak rata.
- **C.** ✗ Jebakan: separuh benar; zat warna asam untuk serat protein dan nilon, bukan kapas.
- **D.** ✓ Dispersi mewarnai poliester dan reaktif mewarnai kapas; keduanya tahan cuci.
- **E.** ✗ Pigmen dapat menempel pada semua serat, tetapi tahan gosok rendah untuk warna tua dan pengikatnya membuat kain kaku.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Vlot 1 : 8 berarti volume larutan 8 liter per kg kain. Kebutuhan bahan pembantu (g/L) dihitung dari volume larutan total, bukan dari air yang ditambahkan.

Langkah:

1. Volume larutan = 40 × 8 = 320 L (sudah termasuk 40 L air dari kain basah).
2. Garam = 320 L × 60 g/L = 19.200 g = 19,2 kg.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: menghitung 360 L (320 + 40), padahal air kain basah sudah termasuk dalam 320 L.
- **B.** ✓ Volume total 320 L × 60 g/L = 19,2 kg.
- **C.** ✗ Jebakan: hanya menghitung air yang ditambahkan (280 L × 60 g/L).
- **D.** ✗ Itu kebutuhan soda abu (320 × 20 g/L), bukan garam.
- **E.** ✗ Lupa vlot: 40 × 60 g = 2,4 kg.

Jawaban: B.

No. 3 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pencapan pigmen: pigmen tidak larut dan tidak bereaksi dengan serat, sehingga dilekatkan oleh zat pengikat yang membentuk lapisan saat dipanaskan (curing). Tahan gosok ditentukan oleh jumlah pengikat yang memadai dan curing yang sempurna.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Pigmen tidak menyatu dengan serat; ia menempel karena dibungkus lapisan pengikat. Pengikat 8% terlalu sedikit untuk 5% pigmen.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: warna menjadi lebih tua, tetapi pigmen yang lebih banyak dengan pengikat yang kurang justru makin mudah lepas.
- **Pernyataan 3** ✓ SOP menetapkan 150 °C; suhu lebih rendah membuat pengikat belum terbentuk sempurna.
- **Pernyataan 4** ✓ Kedua penyimpangan dari SOP diperbaiki.

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

• **Pernyataan 5** ✗ SOP pemasok membolehkan pencucian langsung; penyimpangan ada pada pengikat dan suhu curing.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 4 Kunci: C

Konsep: Poliester sangat rapat dan hidrofob; zat warna dispersi baru masuk dengan baik pada ±130 °C (mesin bertekanan) atau pada ±100 °C dengan bantuan zat pembawa (carrier) yang membuka struktur serat.

Langkah:

1. Penyebab: suhu 100 °C tanpa carrier → zat warna sedikit masuk.
2. Menambah zat warna tidak menolong; masalahnya pada masuknya zat warna.
3. Tanpa mesin bertekanan → pakai carrier.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Garam membantu zat warna reaktif/direk pada kapas, bukan dispersi pada poliester.
• **B.** ✗ Soda abu dipakai untuk fiksasi zat warna reaktif.
• **C.** ✓ Carrier membantu zat warna dispersi masuk pada 100 °C.
• **D.** ✗ Jebakan: waktu lebih lama sedikit menambah warna, tetapi pada 100 °C tanpa carrier warna tetap muda dan tidak efisien.
• **E.** ✗ Zat warna reaktif tidak mewarnai poliester.

Jawaban: C.

No. 5 Kunci: A, B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Zat warna asam dipakai untuk serat protein (wol, sutera) dan nilon dalam suasana asam. Bahan pembantu dalam g/L atau mL/L dihitung dari volume larutan; zat warna dalam % dihitung dari berat bahan.

Langkah:

1. Volume = 25 × 20 = 500 L.
2. Zat warna = 2% × 25 kg = 0,5 kg.
3. Asam asetat = 2 × 500 = 1.000 mL.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ 25 × 20 = 500 L.
• **Pernyataan 2** ✓ 2% × 25 kg = 0,5 kg.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: 2 × 25 memakai berat bahan. Asam dihitung per liter larutan: 2 mL/L × 500 L = 1.000 mL = 1 L.
• **Pernyataan 4** ✓ Suasana asam membuat serat wol bermuatan positif sehingga menarik zat warna asam.
• **Pernyataan 5** ✓ Kenaikan suhu yang cepat membuat zat warna terserap terburu-buru di bagian luar sehingga warna belang.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4, 5.

Latihan sub bab 3.7

No. 1 Kunci: A

Konsep: Penyempurnaan tolak air (misalnya fluorokarbon atau silikon) melapisi permukaan tiap serat sehingga air menggelinding, tetapi pori di antara benang tetap terbuka sehingga udara dan uap keringat dapat keluar. Pelapisan (coating) menutup pori sehingga kedap air tetapi tidak tembus udara.

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

Langkah:

1. Syarat tembus udara → pori kain tidak boleh tertutup → coating PVC ditolak.
2. Syarat tahan 20 kali cuci → jenis tahan cuci.
3. Pilihan yang memenuhi semua syarat: tolak air tahan cuci.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Memenuhi ketiga syarat: menolak air, pori tetap terbuka, dan tahan cuci.
- **B.** ✗ Jebakan: kedap air, tetapi lapisan PVC menutup pori sehingga jaket gerah dan pengap.
- **C.** ✗ Pelembut menambah kenyamanan, tetapi tidak menolak air.
- **D.** ✗ Jebakan: menolak air dan tembus udara, tetapi efeknya hilang setelah beberapa kali dicuci.
- **E.** ✗ Resin antikusut mengurangi kusut, bukan menolak air.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Mengkeret terjadi karena tegangan yang tersimpan dalam kain selama proses lepas saat dicuci. Sanforisasi memampatkan kain secara terkendali sehingga sisa mengkeret kecil; peregangan menambah sisa mengkeret.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** 6% > 2%; arah pakan (1,5%) memenuhi.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Kain disusutkan lebih dulu secara terkendali di pabrik, sehingga tidak banyak menyusut lagi saat dicuci.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: kain yang diregangkan menyimpan tegangan dan justru akan mengkeret lebih banyak saat dicuci.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

Kuis Akhir Bab 3

No. 1 Kunci: B

Konsep: Pompa pengukur mengalirkan takaran total tetap. Bila sebagian lubang tersumbat, polimer terbagi ke filamen yang tersisa: denier total tetap, jumlah filamen berkurang, denier per filamen naik.

Langkah:

1. Rancangan: 120 ÷ 36 ≈ 3,33 denier per filamen.
2. Hasil uji: 120 ÷ 34 ≈ 3,53 denier per filamen.
3. Denier total tetap karena takaran pompa tidak berubah.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ 120 ÷ 34 ≈ 3,5 denier per filamen; denier total tetap karena takaran pompa tidak berubah.
- **B.** ✓ Jebakan: 120 × 34 ÷ 36 ≈ 113 mengira bahan ikut berkurang; padahal takaran total tetap.
- **C.** ✗ Jebakan: denier per filamen justru naik, bukan turun, karena bahan dibagi ke filamen yang lebih sedikit.
- **D.** ✗ Jebakan: denier total yang sama bukan bukti semua lubang bekerja; jumlah filamen harus diperiksa.
- **E.** ✗ Jebakan: filamen yang lebih kasar di jalur tertentu dapat membuat kain terasa lebih kasar dan menyerap warna berbeda.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Pada drawing, Ne keluar = Ne masuk × draft ÷ rangkapan. Rangkapan memperkasar (nomor mengecil), draft menghaluskan (nomor membesar).

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

Langkah:

1. Ne keluar = 0,15 × 7,5 ÷ 6.
2. 0,15 × 7,5 = 1,125; 1,125 ÷ 6 = 0,1875 ≈ 0,19.
3. Cek: draft (7,5) lebih besar daripada rangkapan (6), jadi sliver lebih halus daripada masuk: 0,19 > 0,15.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 0,15 × 6 ÷ 7,5 = 0,12 membalik rasio; hasilnya lebih kasar padahal draft lebih besar daripada rangkapan.
• **B.** ✗ Jebakan: nomor tetap 0,15 hanya terjadi bila draft sama dengan rangkapan; di sini 7,5 tidak sama dengan 6.
• **C.** ✓ 0,15 × 7,5 ÷ 6 ≈ 0,19; sliver sedikit lebih halus karena draft lebih besar daripada rangkapan.
• **D.** ✗ Jebakan: 0,15 × 7,5 = 1,13 melupakan koreksi rangkapan.
• **E.** ✗ Jebakan: 0,15 × 7,5 × 6 = 6,75 mengalikan rangkapan, padahal rangkapan membagi nomor.

Jawaban: C.

No. 3 Kunci: A

Konsep: Penarikan memanjangkan benang tanpa menambah bahan, sehingga berat tiap 9.000 meter turun: denier akhir = denier awal ÷ rasio tarik. Karena itu denier awal = denier akhir × rasio tarik.

Langkah:

1. Denier akhir = denier awal ÷ 1,6.
2. Denier awal = 75 × 1,6 = 120.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ 75 × 1,6 = 120 denier; POY harus lebih kasar daripada benang akhir.
• **B.** ✗ Jebakan: 75 ÷ 1,6 ≈ 46,9 membalik rumus sehingga benang akhir menjadi lebih halus dari yang diminta.
• **C.** ✗ Jebakan: tanpa perubahan; padahal penarikan menurunkan denier.
• **D.** ✗ Jebakan: menjumlahkan 75 + 1,6; rasio tarik adalah pengali, bukan penambah.
• **E.** ✗ Jebakan: 75 × 0,6 = 45 memakai selisih rasio, bukan rasionya.

Jawaban: A.

No. 4 Kunci: D

Konsep: Jumlah lusi = lebar di sisir × tetal lusi + benang pinggir. Jumlah beam = jumlah lusi ÷ kapasitas rak, dibulatkan ke atas agar helai tiap beam tidak melebihi kapasitas.

Langkah:

1. Jumlah lusi = 150 × 32 + 60 = 4.800 + 60 = 4.860 helai.
2. 4.860 ÷ 480 ≈ 10,1 → dibulatkan ke atas menjadi 11 beam.
3. Helai tiap beam = 4.860 ÷ 11 ≈ 442 ≤ 480, jadi memenuhi.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 10 beam berasal dari lupa menambah benang pinggir atau membulatkan ke bawah; dengan 10 beam tiap beam berisi 486 helai, melebihi kapasitas 480.
• **B.** ✗ Jebakan: 9 beam membuat tiap beam berisi 540 helai, jauh melebihi kapasitas rak.
• **C.** ✗ Jebakan: 12 beam memang memenuhi kapasitas, tetapi bukan jumlah minimal yang diperlukan.
• **D.** ✓ 4.860 ÷ 480 ≈ 10,1 dibulatkan ke atas menjadi 11 beam; helai tiap beam ± 442, tidak melebihi kapasitas.
• **E.** ✗ Jebakan: 6 beam berarti tiap beam berisi 810 helai, hampir dua kali kapasitas rak.

Jawaban: D.

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

No. 5 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pemintalan leleh memakai polimer yang dapat dilelehkan; pemintalan basah dan kering melarutkan polimer. Pada basah pemadatan terjadi dalam cairan, pada kering pelarut menguap di udara. Satu lubang spinneret menghasilkan satu filamen.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah, viskosa basah.
3. Pernyataan 3: benar.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: salah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Poliester, nilon, dan polipropilena meleleh tanpa rusak sehingga dipintal leleh.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: viskosa dipintal basah; larutannya dipadatkan dalam bak cairan pengendap.
- **Pernyataan 3** ✓ Di dalam cairan pengendap polimer memadat menjadi filamen.
- **Pernyataan 4** ✓ Polimer yang lembap rusak pada suhu tinggi sehingga harus dikeringkan lebih dulu.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: satu lubang menghasilkan satu filamen; jumlah filamen sama dengan jumlah lubang.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 6 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Nep terbentuk terutama pada carding. Penelusuran dilakukan dengan membandingkan mesin bermasalah dengan mesin normal: faktor yang sama bukan penyebab, faktor yang berbeda adalah kandidat.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Hanya mesin itu yang menyimpang; faktor pembedanya adalah mesin itu sendiri.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Faktor yang sama pada mesin normal dan bermasalah tidak menjelaskan perbedaan.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Antihan tidak membuka bintil serat kusut; perbaikannya pada carding.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 7 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Cacat berulang pada jarak tetap menunjuk pada bagian mesin yang berputar; cacat acak menunjuk pada bahan. Faktor yang sama pada mesin normal dan bermasalah bukan penyebab.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: salah.

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

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Bagian berputar mengulang kesalahan yang sama setiap putaran sehingga cacat muncul berjarak tetap.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: bahan bermasalah menghasilkan cacat acak, bukan berjarak sama.
• **Pernyataan 3** ✓ Antihan tidak memperbaiki rol peregang yang cacat; sumbernya ada pada mesin.
• **Pernyataan 4** ✓ Bagian berputar itulah kandidat sebab sehingga harus diperiksa lebih dulu.
• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: lot kapas sama dengan mesin lain yang benangnya normal, jadi bukan penyebabnya.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 8 Kunci: A

Konsep: Penyerapan kanji dipengaruhi kadar, kekentalan, suhu larutan, kecepatan, dan tekanan rol pemeras. Tekanan lebih besar memeras lebih banyak kanji keluar sehingga penyerapan turun. Bila faktor larutan sesuai resep, sebabnya ada pada penyetelan mekanis.

Langkah:

1. Faktor larutan sudah sesuai resep, jadi bukan penyebab.
2. Faktor yang tersisa adalah penyetelan mekanis, yaitu tekanan rol pemeras.
3. Tekanan besar memeras kanji sehingga penyerapan turun.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Tekanan rol pemeras yang besar memeras kanji keluar sehingga penyerapan turun; kadar dan suhu sudah sesuai.
• **B.** ✗ Jebakan: benang yang lebih berbulu justru menyerap lebih banyak kanji, bukan lebih sedikit.
• **C.** ✗ Jebakan: tegangan pengelosan memengaruhi mulur benang, bukan penyerapan kanji.
• **D.** ✗ Jebakan: jumlah beam hani tidak berhubungan dengan jumlah kanji yang melekat.
• **E.** ✗ Jebakan: salah pencucukan menimbulkan garis pada kain, bukan menurunkan penyerapan kanji.

Jawaban: A.

No. 9 Kunci: B

Konsep: Panjang kain per menit = pick per menit ÷ tetal pakan (cm). Produksi per jam diubah ke meter (× 60 ÷ 100), lalu dikalikan efisiensi untuk produksi nyata.

Langkah:

1. Panjang kain per menit = 500 ÷ 20 = 25 cm.
2. Per jam = 25 × 60 = 1.500 cm = 15 m (teoretis).
3. Produksi nyata = 15 × 0,80 = 12 m/jam.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 15 m/jam adalah produksi teoretis tanpa efisiensi.
• **B.** ✓ 15 m (teoretis) × 0,80 = 12 m/jam.
• **C.** ✗ Jebakan: 1.200 berasal dari lupa mengubah cm ke m (1.500 cm × 0,80).
• **D.** ✗ Jebakan: 15 ÷ 0,80 membagi dengan efisiensi, padahal efisiensi dikalikan.
• **E.** ✗ Jebakan: 0,12 adalah kesalahan pembagian dengan 100 dua kali.

Jawaban: B.

No. 10 Kunci: C

Konsep: Menelusuri sebab dilakukan dengan membandingkan mesin bermasalah dan mesin normal. Faktor yang sama (lot benang, kanji, kelembapan) bukan sebab; faktor yang berbeda (tegangan) adalah kandidat utama.

Langkah:

1. Lot benang sama di semua mesin → bukan sebab.

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

2. Kanji 9,8–10,1 % sama → bukan sebab.
3. Kelembapan ruang sama → bukan sebab.
4. Tegangan mesin 7 = 118 vs sekitar 100 → berbeda → kandidat sebab.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: lot yang sama dipakai semua mesin, tetapi hanya mesin 7 bermasalah; lot bukan sebab.
- **B.** ✗ Jebakan: penyerapan kanji mesin 7 (10,0 %) hampir sama dengan mesin lain.
- **C.** ✓ Tegangan lusi mesin 7 (118) jauh dari setelan sedangkan mesin lain sekitar 100; itulah pembedanya.
- **D.** ✗ Jebakan: kelembapan ruang sama untuk semua mesin sehingga tidak menjelaskan satu mesin.
- **E.** ✗ Jebakan: tidak ada data sisir; menyimpulkan "pasti" tanpa bukti.

Jawaban: C.

No. 11 Kunci: E

Konsep: Baris per menit = rpm × jumlah feeder. Panjang kain per menit (cm) = baris per menit ÷ course per cm. Per jam (m) = cm per menit × 60 ÷ 100. Produksi nyata = teoretis × efisiensi.

Langkah:

1. Baris per menit = 24 × 60 = 1.440.
2. Panjang per menit = 1.440 ÷ 18 = 80 cm.
3. Per jam = 80 × 60 ÷ 100 = 48 m (teoretis).
4. Produksi nyata = 48 × 0,90 = 43,2 m/jam.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 1.440 adalah jumlah baris per menit, bukan panjang kain per jam.
- **B.** ✗ Jebakan: 48 m/jam adalah produksi teoretis tanpa efisiensi.
- **C.** ✗ Jebakan: 4.320 berasal dari lupa mengubah cm ke m, lalu dikalikan efisiensi.
- **D.** ✗ Jebakan: 48 ÷ 0,90 membagi dengan efisiensi; efisiensi harus dikalikan.
- **E.** ✓ 48 × 0,90 = 43,2 m/jam; langkah dan satuan benar.

Jawaban: E.

No. 12 Kunci: A, B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Mekanisme pembuka mulut lusi: cam (gun sedikit), dobi (belasan gun, motif kecil), jacquard (motif besar). Tetal pakan ditentukan oleh penarikan kain, sedangkan sisir merapatkan pakan dan menjaga jarak lusi.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Cam mampu mengendalikan gun yang sedikit pada anyaman sederhana.
- **Pernyataan 2** ✓ Dobi mengatur banyak gun menurut pola yang diprogram untuk motif kecil.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: sisir hanya merapatkan pakan; tetal ditentukan penarikan kain di antara dua pakan.
- **Pernyataan 4** ✓ Jacquard mengendalikan lusi satu per satu sehingga mampu motif besar dan rumit.
- **Pernyataan 5** ✓ Makin sedikit kain ditarik antarpakan, makin rapat tetal pakan.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4, 5.

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

No. 13 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Gerakan pokok mesin tenun: pembukaan mulut lusi, peluncuran pakan, pengetekan; gerakan pembantu: penguluran lusi dan penggulungan kain. Produksi nyata = produksi teoretis × efisiensi.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Itulah tugas sisir pada gerakan pengetekan.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: produksi teoretis tidak dikalikan efisiensi; efisiensi dipakai untuk produksi nyata.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Beam lusi mengulur lusi sedikit demi sedikit agar tegangan tetap.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 14 Kunci: E

Konsep: Pada anyaman polos, lusi bernomor ganjil dan genap masuk gun berbeda. Dua lusi bersebelahan yang masuk gun sama selalu naik dan turun bersama sehingga tidak disilang pakan dan tampak garis memanjang searah lusi.

Langkah:

1. Baca gambar: lusi 1, 3, 5, 6, 8 di gun 1; lusi 2, 4, 7 di gun 2.
2. Lusi 5 dan 6 bersebelahan dan sama-sama di gun 1.
3. Dua lusi yang bergerak bersama tidak terikat pakan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: kanji kurang membuat lusi berbulu dan sering putus, bukan garis dari lusi yang tidak terikat.

• **B.** ✗ Jebakan: dua lusi dalam satu dent memang menimbulkan garis, tetapi akibat jarak antarlusi, dan gambar memperlihatkan pencucukan gun, bukan sisir.

• **C.** ✗ Jebakan: tegangan tinggi dapat membuat lusi putus; tidak membuat dua lusi bergerak bersama.

• **D.** ✗ Jebakan: pakan hilang menghasilkan garis melintang, bukan garis memanjang searah lusi.

• **E.** ✓ Gambar menunjukkan lusi 5 dan 6 sama-sama di gun 1 sehingga bergerak bersama dan tidak terikat pakan.

Jawaban: E.

No. 15 Kunci: D

Konsep: Cam untuk anyaman sederhana bergun sedikit, dobi untuk motif geometris kecil, jacquard untuk motif besar dan rumit karena lusi dikendalikan satu per satu.

Langkah:

1. Motif: besar, rumit, tidak berulang cepat.
2. Mekanisme yang mengendalikan lusi satu per satu: jacquard.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: cam hanya mampu anyaman sederhana dengan gun sedikit.

• **B.** ✗ Jebakan: dobi untuk motif geometris kecil berulang; guhnya terbatas.

• **C.** ✗ Jebakan: penghenti lusi bukan mekanisme pembuka mulut lusi; ia menghentikan mesin saat lusi putus.

• **D.** ✓ Jacquard mengendalikan lusi satu per satu sehingga mampu menenun motif besar dan rumit.

• **E.** ✗ Jebakan: sisir merapatkan pakan, bukan membuka mulut lusi.

Jawaban: D.

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

No. 16 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Antikusut memakai resin yang membentuk ikatan silang: sudut kembali naik, tetapi kekuatan tarik dan serapan turun. Nilai tiap butir terhadap spesifikasi; satu butir gagal menolak hasil. Perbaikan: kurangi takaran resin.

Langkah:

1. Sudut kembali: 255 ≥ 240 → memenuhi.
2. Kekuatan tarik: 300 < 320 → tidak memenuhi.
3. Serap tetes: 6 ≤ 10 → memenuhi.
4. Satu butir gagal → hasil ditolak; kurangi resin.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ 255° ≥ 240°.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: 300 N < 320 N sehingga tidak memenuhi.
- **Pernyataan 3** ✓ Ikatan silang resin menaikkan ketahanan kusut tetapi menurunkan kekuatan.
- **Pernyataan 4** ✓ Takaran lebih sedikit menurunkan kekakuan sehingga kekuatan dapat kembali memenuhi syarat.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: satu butir yang gagal (kekuatan tarik) cukup untuk menolak.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 17 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pasta cap pigmen terdiri atas pigmen, binder, dan pengental. Pigmen tidak bereaksi dengan serat; ia melekat karena binder mengeras saat curing. Tahan gosok ditentukan binder dan curing. Satu warna membutuhkan satu kasa.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.
4. Pernyataan 4: salah.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Binder yang mengeras saat curing menjebak pigmen di permukaan kain.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: pigmen berlebih tidak terikat binder sehingga mudah lepas saat digosok.
- **Pernyataan 3** ✓ Suhu atau waktu curing kurang menghasilkan ikatan binder yang lemah.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: pigmen cocok untuk hampir semua serat karena melekat lewat binder, bukan reaksi dengan serat.
- **Pernyataan 5** ✓ Pada cap kasa, tiap warna dicetak dengan kasanya sendiri.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 18 Kunci: A

Konsep: Pada rajut pakan, satu jarum membentuk satu wale. Garis memanjang di posisi tetap berarti satu jarum bengkok atau rusak. Garis melintang (barre) berasal dari benang atau feeder.

Langkah:

1. Baca gambar: garis searah panjang kain pada posisi yang sama.
2. Arah panjang = arah wale; satu jarum membentuk satu wale.
3. Penyebab: satu jarum bermasalah.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Garis searah wale di posisi tetap menunjuk satu jarum bengkok atau rusak.
- **B.** ✗ Jebakan: lot benang yang berbeda pada satu feeder menimbulkan garis melintang, bukan memanjang.
- **C.** ✗ Jebakan: tegangan feeder yang berbeda juga menghasilkan garis melintang.
- **D.** ✗ Jebakan: kurang pelumasan tidak membentuk satu garis di posisi tetap.
- **E.** ✗ Jebakan: benang terlalu tegang memengaruhi seluruh kain, bukan satu garis di posisi tertentu.

Jawaban: A.

No. 19 Kunci: B

Konsep: Zat warna dispersi hampir tidak larut dalam air dan masuk ke serat poliester dengan bantuan suhu tinggi atau carrier. Reaktif untuk kapas, asam untuk wol, sutera, nilon, kationik untuk akrilik.

Langkah:

1. Serat: poliester.
2. Pasangan zat warna poliester: dispersi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: reaktif untuk serat selulosa seperti kapas; tidak mewarnai poliester.
- **B.** ✓ Zat warna dispersi adalah pasangan untuk poliester.
- **C.** ✗ Jebakan: zat warna asam untuk wol, sutera, dan nilon.
- **D.** ✗ Jebakan: zat warna kationik untuk serat akrilik.
- **E.** ✗ Jebakan: zat warna direk untuk kapas dengan tahan cuci kurang.

Jawaban: B.

No. 20 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Mengkeret (%) = (ukuran awal − ukuran akhir) ÷ ukuran awal × 100, diukur pada kedua arah dan dibandingkan dengan batas. Sanforisasi menurunkan mengkeret.

Langkah:

1. Lusi: (150 − 141) ÷ 150 × 100 = 6 %.
2. Pakan: (100 − 98,5) ÷ 100 × 100 = 1,5 %.
3. Lusi melebihi batas 2 % → kain tidak memenuhi.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ (150 − 141) ÷ 150 × 100 = 6 %.
- **Pernyataan 2** ✓ (100 − 98,5) ÷ 100 × 100 = 1,5 %.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: arah lusi 6 % melebihi batas 2 % sehingga kain tidak memenuhi.
- **Pernyataan 4** ✓ Tegangan tersimpan dilepas di pabrik sehingga sisa mengkeret kecil.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: mengkeret lusi dan pakan biasanya berbeda sehingga harus diukur keduanya.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 21 Kunci: C

Konsep: Kain harus menyerap air cepat dan rata sebelum dicelup. Waktu tetesan lama berarti lilin kapas masih tersisa. Tindakan: memasak ulang agar lilin dan pektin terlarut, lalu menguji ulang. Pengelantangan memutihkan, bukan menghilangkan lilin.

Langkah:

1. K-2: 45 detik > 5 detik → belum siap.
2. Penyebab: lilin kapas tersisa.
3. Perbaikan: masak ulang lalu uji ulang.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pengelantangan memutihkan kain; ia bukan cara menghilangkan lilin.
- **B.** ✗ Jebakan: zat pembasah hanya membantu sementara dan tidak menghilangkan lilin; kain belang bila langsung dicelup.
- **C.** ✓ Memasak ulang melarutkan lilin dan pektin, lalu uji tetes memastikan kain siap.
- **D.** ✗ Jebakan: suhu tinggi tidak menghilangkan lilin dan dapat merusak hasil celup.
- **E.** ✗ Jebakan: garam membantu zat warna menempel, tetapi tidak membuat kain menyerap air.

Jawaban: C.

No. 22 Kunci: E

Konsep: Pelembut silikon biasa membentuk lapisan hidrofob sehingga daya serap turun, tidak cocok untuk handuk. Pelembut hidrofil memberi kelembutan tanpa menghambat penyerapan air.

Langkah:

1. Gejala: lembut tetapi lambat menyerap.
2. Sebab: pelembut silikon biasa yang menolak air.
3. Perbaikan: pelembut hidrofil.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: menambah silikon memperparah lapisan penolak air.
- **B.** ✗ Jebakan: pelembut kationik dapat sedikit menurunkan daya serap; tidak "pasti" aman.
- **C.** ✗ Jebakan: menghapus pelembut memulihkan serapan tetapi gagal pada syarat lembut.
- **D.** ✗ Jebakan: resin antikusut membuat serat kaku dan tidak menaikkan daya serap.
- **E.** ✓ Pelembut hidrofil memberi kelembutan tanpa menghambat penyerapan air; syarat lembut dan serap terpenuhi.

Jawaban: E.

No. 23 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Single jersey, rib, dan interlock adalah rajut pakan dengan sifat berbeda. Rajut lusi (tricot, raschel) tidak mudah lari. Pada rajut pakan, satu jarum membentuk satu wale, sedangkan satu course dibentuk satu benang melintang.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: salah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Itu ciri single jersey: tipis, ringan, tepi menggulung.
- **Pernyataan 2** ✓ Rib bekerja dengan jarum depan dan belakang sehingga sangat mulur melebar.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: interlock lebih tebal, lebih stabil, dan lebih sulit lari.
- **Pernyataan 4** ✓ Pada rajut lusi, lubang tidak menjalar.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: satu jarum membentuk satu wale; satu course dibentuk oleh satu benang yang melintang.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 24 Kunci: D

Konsep: Volume larutan = berat kain × vlot. Bahan pembantu dalam g/L dihitung dari volume larutan: g/L × volume (L). Volume larutan total sudah mencakup air yang dibawa kain.

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

Langkah:

1. Volume larutan = 80 × 10 = 800 L.
2. Soda abu = 20 g/L × 800 L = 16.000 g.
3. 16.000 g = 16 kg.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 20 g × 80 kg = 1,6 kg menghitung dari berat kain, padahal harus dari volume larutan.
- **B.** ✗ Jebakan: menghitung volume 800 + 80 = 880 L menjumlahkan air kain padahal volume larutan sudah mencakupnya.
- **C.** ✗ Jebakan: 160 kg salah satuan; 20 g/L × 800 L = 16.000 g, bukan 160.000 g.
- **D.** ✓ 800 L × 20 g/L = 16.000 g = 16 kg.
- **E.** ✗ Jebakan: 8 kg setengah dari hasil benar tanpa dasar pada data soal.

Jawaban: D.

No. 25 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Kain campuran dicelup dengan dua golongan zat warna sesuai seratnya: dispersi untuk poliester, reaktif untuk kapas. Satu golongan saja mewarnai satu serat.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Setiap serat membutuhkan zat warna yang cocok dengannya.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: zat warna asam untuk wol, sutera, dan nilon; tidak mewarnai poliester atau kapas.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Dispersi tidak mewarnai kapas sehingga 35 % kapas tetap muda atau berbintik.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Latihan sub bab 4.1

No. 1 Kunci: A

Konsep: Serat selulosa alami: kapas, linen. Serat selulosa regenerasi: viskosa (rayon), modal, lyocell. Serat protein: wol, sutera. Serat sintetis: poliester, nilon, akrilik.

Langkah:

1. Selulosa alami: linen (1), kapas (5).
2. Selulosa regenerasi: viskosa (2).
3. Ditolak: wol dan sutera (protein), campuran berpoliester (4).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Linen, viskosa, dan kapas semuanya selulosa.
- **B.** ✗ Jebakan: viskosa juga selulosa (regenerasi) dan diterima.
- **C.** ✗ Jebakan: kain campuran mengandung 65% poliester, jadi bukan 100% selulosa.
- **D.** ✗ Wol dan sutera adalah protein.
- **E.** ✗ Sutera adalah serat protein.

Jawaban: A.

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

Latihan sub bab 4.2

No. 1 **Kunci: A, C**

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pemilihan bahan didasarkan pada kesesuaian sifat serat dan penyempurnaannya dengan pemakai. Untuk bayi: serat selulosa alami yang lembut dan menyerap, tanpa bahan kimia penyempurnaan yang dapat mengiritasi.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Kapas lembut, menyerap, tahan cuci hangat, dan tidak meleleh.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: hangat dan cepat kering, tetapi tidak menyerap dan dapat meleleh.
- **Pernyataan 3** ✓ Formaldehida dapat mengiritasi kulit bayi.
- **Pernyataan 4** ✗ Serat wol dapat terasa gatal dan mudah menggumpal bila dicuci hangat berulang.
- **Pernyataan 5** ✗ Akrilik kurang menyerap dan dapat meleleh.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

Latihan sub bab 4.3

No. 1 **Kunci: 1B 2B 3S**

Konsep: Uji mikroskopik membedakan serat yang golongan kimianya sama: kapas (pita terpuntir, penampang ginjal), linen (ruas seperti bambu, penampang bersegi), wol (bersisik), sutera (licin, penampang segitiga), sintetis (licin, penampang sesuai spinneret).

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Ruas melintang seperti bambu dan penampang bersegi dengan lumen kecil adalah ciri linen.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Pita terpuntir dan penampang seperti ginjal adalah ciri kapas.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: keduanya serat selulosa sehingga hasil bakarnya mirip (cepat terbakar, bau kertas, abu halus); mikroskop justru cara yang tepat untuk membedakannya.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

Latihan sub bab 4.4

No. 1 **Kunci: E**

Konsep: Uji bakar memberi dugaan golongan serat. Kadar serat dalam campuran ditentukan dengan uji pelarutan: satu serat dilarutkan dengan pereaksi yang sesuai, sisanya ditimbang. Asam sulfat 75% melarutkan kapas tetapi tidak melarutkan poliester.

Langkah:

1. Abu halus + butiran keras → dugaan campuran selulosa + sintetis.
2. Untuk kadar → uji pelarutan dan penimbangan.
3. Pereaksi: asam sulfat 75% melarutkan kapas; poliester tersisa.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Mengubah besar api tidak mengubah sifat serat dan tidak memberi kadar.
- **B.** ✗ Warna nyala tidak memberi kadar serat.
- **C.** ✗ Jebakan: mikroskop dapat mengenali kedua serat, tetapi tidak menghasilkan kadar berat yang tepat.
- **D.** ✗ Jebakan: cara kerjanya benar, tetapi aseton melarutkan asetat, bukan poliester.
- **E.** ✓ Kapas larut, poliester tersisa, lalu kadar dihitung dari selisih berat.

Jawaban: E.

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

Kuis Akhir Bab 4

No. 1 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Viskosa adalah serat regenerasi selulosa yang menyerap air seperti kapas. Label 100 % berarti satu jenis serat saja.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Sifat serat mengikuti polimernya, yaitu selulosa.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Regenerasi berasal dari bahan alam yang dilarutkan; sintetis dibuat dari bahan kimia.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Kain campuran tidak boleh ditulis 100 %.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 2 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Golongan serat ditentukan oleh cara terbentuk dan polimernya. Viskosa tetap selulosa; kain campuran kapas dan poliester bukan 100 % selulosa.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: salah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Kapas adalah selulosa dari tumbuhan.
- **Pernyataan 2** ✓ Viskosa adalah selulosa regenerasi; polimernya tetap selulosa.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kain B mengandung poliester sehingga bukan seluruhnya selulosa.
- **Pernyataan 4** ✓ Persyaratan pabrik: seluruh serat harus selulosa; poliester tidak memenuhi.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: viskosa adalah serat regenerasi selulosa, bukan sintetis murni.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 3 Kunci: B

Konsep: Angka pada label komposisi adalah persen berat dan jumlahnya 100 %. Berat serat = berat kain × persen serat.

Langkah:

1. Kapas = 35 % dari 45 kg.
2. 45 × 0,35 = 15,75 kg.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 29,25 kg adalah berat poliester (45 × 0,65), bukan kapas.
- **B.** ✓ 45 × 0,35 = 15,75 kg kapas; sisanya 29,25 kg poliester.
- **C.** ✗ Jebakan: 13,5 kg berasal dari selisih persen (65 − 35 = 30 %) dikali 45 kg.
- **D.** ✗ Jebakan: 45 ÷ 0,35 membagi dengan persen; seharusnya mengalikan.
- **E.** ✗ Jebakan: 4,5 kg adalah 10 % dari 45 kg, tanpa dasar pada label.

Jawaban: B.

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

No. 4 Kunci: A

Konsep: Golongan serat ditentukan oleh cara terbentuknya, bukan bahan bakunya. Bahan alam yang dilarutkan lalu dibentuk ulang di pabrik disebut serat buatan regenerasi (viskosa, modal, lyocell).

Langkah:

1. Bahan baku: bambu (alami).
2. Cara: dilarutkan lalu dipintal ulang di pabrik.
3. Golongan: serat buatan regenerasi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Bahan alam yang dilarutkan lalu dipintal ulang termasuk serat buatan regenerasi.
- **B.** ✗ Jebakan: menggolongkan dari bahan baku; serat alam dipakai langsung tanpa dilarutkan.
- **C.** ✗ Jebakan: serat sintetis dibuat dari bahan kimia, bukan dari bubur bambu.
- **D.** ✗ Jebakan: bambu adalah tumbuhan, bukan hewan.
- **E.** ✗ Jebakan: serat mineral seperti asbes tidak berasal dari bambu.

Jawaban: A.

No. 5 Kunci: C

Konsep: Memilih bahan: cocokkan sifat serat dengan syarat pemakai. Selimut bayi membutuhkan kelembutan dan daya serap, sehingga kapas lembut cocok.

Langkah:

1. Syarat: lembut, menyerap, tahan cuci, tidak meleleh.
2. Kapas memenuhi semuanya; sintetis tidak menyerap dan dapat meleleh.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: poliester tidak menyerap keringat sehingga kurang nyaman untuk bayi.
- **B.** ✗ Jebakan: akrilik tidak menyerap keringat dan dapat meleleh bila terkena panas.
- **C.** ✓ Kapas lembut menyerap keringat, nyaman, dan aman dicuci sering.
- **D.** ✗ Jebakan: nilon kuat tetapi tidak menyerap dan dapat meleleh.
- **E.** ✗ Jebakan: aramid dirancang untuk pelindung panas dan kaku, bukan untuk selimut bayi.

Jawaban: C.

No. 6 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Serat alam: tumbuhan (selulosa) dan hewan (protein). Serat buatan: regenerasi (viskosa; asetat turunan selulosa) dan sintetis (poliester, nilon, akrilik, spandeks).

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: salah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Kapas adalah selulosa dari bulu buah kapas.
- **Pernyataan 2** ✓ Wol berasal dari bulu domba dan tersusun atas protein.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: asetat adalah turunan selulosa, bukan sintetis murni.
- **Pernyataan 4** ✓ Spandeks (elastan) dibuat dari bahan kimia dan sangat elastis.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: sutera adalah serat alam (protein) dari kepompong ulat sutera.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

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

No. 7 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Uji mikroskopik mengenali jenis serat, bukan kadar. Penampang khusus pada serat sintetis dapat menipu; lusi dan pakan diamati terpisah; perbesaran total = okuler × objektif.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Penampang khusus pada serat sintetis dapat menyerupai serat alam.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: mikroskop memberi jenis serat, bukan kadar; kadar ditentukan dengan uji pelarutan.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: satu helai belum mewakili; amati beberapa helai dan titik.
- **Pernyataan 4** ✓ Lusi dan pakan sering berbeda serat sehingga harus diperiksa sendiri-sendiri.
- **Pernyataan 5** ✓ Misalnya okuler 10× dan objektif 40× menghasilkan 400×.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 8 Kunci: C

Konsep: Tampak membujur: wol bersisik seperti genting; kapas pita terpuntir; sutera halus seperti batang kaca; viskosa bergaris memanjang; poliester halus polos.

Langkah:

1. Ciri paling khas: sisik bertumpuk.
2. Sisik bertumpuk adalah ciri wol.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kapas berbentuk pita terpuntir, bukan bersisik.
- **B.** ✗ Jebakan: sutera halus dan mengilap seperti batang kaca tanpa sisik.
- **C.** ✓ Sisik bertumpuk dengan penampang bulat–lonjong adalah ciri wol.
- **D.** ✗ Jebakan: poliester berbentuk batang halus tanpa ciri permukaan.
- **E.** ✗ Jebakan: viskosa bergaris memanjang dan berpenampang bergerigi.

Jawaban: C.

No. 9 Kunci: D

Konsep: Pemilihan bahan: saring dahulu dengan syarat wajib, baru bandingkan pertimbangan seperti harga. Serat yang melanggar satu syarat wajib gugur.

Langkah:

1. Syarat wajib: tahan sinar matahari.
2. Nilon rendah → gugur; sutera rendah → gugur; kapas sedang–rendah → meragukan.
3. Poliester tinggi → lolos.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: nilon kuat dan murah tetapi tahan sinarnya rendah, sehingga melanggar syarat wajib.
- **B.** ✗ Jebakan: kapas murah dan kuat tetapi tahan sinarnya kurang; harga bukan syarat wajib.
- **C.** ✗ Jebakan: sutera mahal dan tahan sinarnya rendah.
- **D.** ✓ Poliester satu-satunya yang tahan sinar tinggi sehingga memenuhi syarat wajib.
- **E.** ✗ Jebakan: campuran tetap membawa kelemahan nilon dan kapas terhadap sinar.

Jawaban: D.

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

No. 10 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pada kaos lari, keringat harus disalurkan dan kain cepat kering. Serat yang menahan air gugur. Syarat wajib mendahului harga.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: salah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Serat yang menahan air membuat kain berat dan lama kering pada olahraga berat.
- **Pernyataan 2** ✓ Alur menyalurkan keringat dan kain berpori cepat mengering.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: daya serap tinggi bukan syarat kaos lari; kapas menahan keringat dan lama kering.
- **Pernyataan 4** ✓ Memilih yang termurah sebelum menyaring syarat wajib adalah jebakan klasik.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: kehangatan berlebih dan lama kering tidak diperlukan pada kaos lari.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 11 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Perbesaran total = okuler × objektif. Penampang melintang diiris setipis mungkin. Pencatatan sistematis memuat kode contoh, perbesaran, gambar, ciri, dugaan, dan uji lanjutan.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** 10 × 40 = 400×.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Irisan yang terlalu tebal tampak gelap sehingga bentuknya sulit dilihat.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Pencatatan sistematis memungkinkan orang lain memeriksa kesimpulan.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 12 Kunci: B

Konsep: Tampak membujur kapas berupa pita terpuntir dengan penampang ginjal; wol berpermukaan bersisik dengan penampang bulat–lonjong. Dua jenis serat pada contoh yang sama menunjukkan kain campuran sehingga label 100 % tidak benar.

Langkah:

1. Contoh P: pita terpuntir + penampang ginjal → kapas.
2. Contoh Q: bersisik + penampang bulat–lonjong → wol.
3. Dua jenis serat → label 100 % wol tidak benar.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: contoh P bukan wol; pita terpuntir dengan penampang ginjal adalah ciri kapas.
- **B.** ✓ Contoh P berciri kapas dan contoh Q berciri wol; syal itu campuran.
- **C.** ✗ Jebakan: contoh Q bersisik dan berpenampang bulat–lonjong, ciri wol, bukan kapas.
- **D.** ✗ Jebakan: tidak ada serat halus berpenampang segitiga membulat yang menandai sutera pada gambar.
- **E.** ✗ Jebakan: kesimpulan benar (bukan 100 % wol) tetapi pasangan serat terbalik.

Jawaban: B.

No. 13 Kunci: A

Konsep: Pemilihan bahan: saring syarat wajib lebih dulu, baru harga. Kain yang melanggar satu syarat wajib gugur walaupun murah.

Langkah:

1. K: tahan sinar rendah → gugur.
2. M: tahan jamur buruk → gugur.
3. L memenuhi keduanya → dipilih, walaupun termahal.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Hanya L yang lolos tahan sinar dan tahan jamur; harga dibandingkan setelah syarat wajib terpenuhi.
- **B.** ✗ Jebakan: M murah tetapi buruk terhadap jamur sehingga melanggar syarat wajib.
- **C.** ✗ Jebakan: nilon kuat, tetapi tahan sinarnya rendah sehingga melanggar syarat wajib.
- **D.** ✗ Jebakan: mencampur dua kain yang gagal tidak membuat hasil lolos syarat wajib.
- **E.** ✗ Jebakan: kain yang memenuhi syarat sudah tersedia, yaitu kain L; menunda tidak perlu.

Jawaban: A.

No. 14 Kunci: E

Konsep: Campuran poliester/kapas menggabungkan kekuatan, tahan kusut, dan cepat kering dari poliester dengan kenyamanan kapas, sehingga lazim untuk seragam kerja.

Langkah:

1. Syarat: kuat, tahan gesek, mudah dicuci.
2. Pilih serat yang kuat dan tahan cuci: campuran poliester/kapas.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: sutera halus tetapi lemah dan mahal untuk kerja kasar.
- **B.** ✗ Jebakan: viskosa melemah saat basah dan mudah kusut.
- **C.** ✗ Jebakan: akrilik mudah berbulu bola dan kurang tahan gesek.
- **D.** ✗ Jebakan: wol melemah saat basah dan tidak ideal untuk dicuci setiap hari.
- **E.** ✓ Campuran poliester/kapas kuat, tahan gesek, dan mudah dicuci.

Jawaban: E.

No. 15 Kunci: D

Konsep: Penampang segitiga membulat dapat dimiliki serat sintetis. Uji bakar membedakan golongan: sutera (protein) berbau rambut dan berarang rapuh, sedangkan sintetis meleleh dan membentuk manik keras.

Langkah:

1. Mikroskop: halus, penampang segitiga membulat → bisa sutera atau sintetis berprofil.
2. Uji bakar: meleleh dan manik keras → sintetis.
3. Kesimpulan: poliester berpenampang segitiga.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: penampang segitiga tidak otomatis sutera; serat sintetis dapat dibuat berprofil sama.
- **B.** ✗ Jebakan: halus dan tak bersisik juga ciri poliester; hasil bakar membedakan.
- **C.** ✗ Jebakan: tidak ada keterangan penampang bergerigi pada data; viskosa tidak meleleh.
- **D.** ✓ Meleleh dan meninggalkan manik keras adalah ciri sintetis; dipadukan dengan mikroskop, itu poliester berprofil segitiga.
- **E.** ✗ Jebakan: wol berbau rambut dan berarang rapuh, bukan manik keras.

Jawaban: D.

No. 16 Kunci: E

Konsep: Pada uji bertahap, kadar tiap serat yang larut = (sisa sebelum tahap − sisa sesudah tahap) ÷ berat awal × 100. Pembagi tetap berat awal.

Langkah:

1. Kapas larut pada tahap 2: 3,75 − 2,00 = 1,75 g.
2. Kadar kapas = 1,75 ÷ 5,00 × 100 = 35 %.
3. Cek: wol 25 %, poliester 2,00 ÷ 5,00 × 100 = 40 %, jumlah 100 %.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 46,7 % berasal dari 1,75 ÷ 3,75; pembagi harus berat awal 5,00 g.
- **B.** ✗ Jebakan: 25 % adalah kadar wol (tahap 1: 1,25 ÷ 5,00), bukan kapas.
- **C.** ✗ Jebakan: 40 % adalah kadar poliester (sisa akhir ÷ awal).
- **D.** ✗ Jebakan: 60 % adalah jumlah wol dan poliester atau 100 % − 40 %, bukan kadar kapas.
- **E.** ✓ (3,75 − 2,00) ÷ 5,00 × 100 = 35 %; pembagi tetap berat awal.

Jawaban: E.

No. 17 Kunci: C

Konsep: Pada uji pelarutan, sisa yang ditimbang adalah serat yang tidak larut. Kadar serat larut = (berat awal − berat sisa) ÷ berat awal × 100 = 100 % − kadar sisa.

Langkah:

1. Sisa 1,44 g adalah kapas: 1,44 ÷ 2,40 × 100 = 60 %.
2. Nilon larut: (2,40 − 1,44) ÷ 2,40 × 100 = 0,96 ÷ 2,40 × 100 = 40 %.
3. Cek: 60 % + 40 % = 100 %.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 60 % adalah kadar kapas (sisa), bukan kadar nilon.
- **B.** ✗ Jebakan: 66,7 % berasal dari 0,96 ÷ 1,44; pembaginya harus berat awal, bukan berat sisa.
- **C.** ✓ (2,40 − 1,44) ÷ 2,40 × 100 = 40 %; nilon larut dihitung dari selisih terhadap berat awal.
- **D.** ✗ Jebakan: 96 adalah selisih berat dikali 100 tanpa dibagi berat awal.
- **E.** ✗ Jebakan: 1,44 adalah berat sisa dalam gram, bukan persen.

Jawaban: C.

No. 18 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Uji pelarutan: timbang awal kering, larutkan satu serat, saring, cuci, keringkan, timbang sisa. Kadar sisa = sisa ÷ awal × 100; larut = 100 − sisa. Tiga serat dilarutkan bertahap.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.

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

4. Pernyataan 4: salah.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Serat yang larut dihitung dari selisih terhadap berat awal.
- **Pernyataan 2** ✓ Kedua kadar pada campuran dua serat harus berjumlah 100 %.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: sisa basah membuat kadar tampak terlalu besar; harus dikeringkan sampai berat tetap.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: pembagi selalu berat awal kering.
- **Pernyataan 5** ✓ Pelarutan bertahap melarutkan satu serat tiap tahap.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 19 Kunci: A

Konsep: Selulosa tidak meleleh, terbakar cepat, berbau kertas, terus menyala, dan meninggalkan abu halus.

Langkah:

1. Bau kertas, abu halus, tidak meleleh.
2. Pola itu adalah selulosa.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Bau kertas dan abu halus adalah pola selulosa, misalnya kapas.
- **B.** ✗ Jebakan: protein berbau rambut dan berarang rapuh.
- **C.** ✗ Jebakan: poliester meleleh dan meninggalkan manik keras.
- **D.** ✗ Jebakan: nilon meleleh menetes dan meninggalkan manik keras.
- **E.** ✗ Jebakan: sutera berbau rambut dan berarang rapuh.

Jawaban: A.

No. 20 Kunci: A, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Uji bakar menuntut keselamatan: ruang berventilasi, penjepit, cawan tahan api, air siaga, rambut diikat, kacamata pelindung, dan tidak menghirup asap langsung.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Lelehan dapat menetes panas sehingga ditampung dalam cawan tahan api.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: ruang harus berventilasi karena asap dan bau yang timbul.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: asap tidak boleh dihirup langsung; bau dikibaskan perlahan.
- **Pernyataan 4** ✓ Penjepit dan air siaga mencegah luka bakar dan kebakaran.
- **Pernyataan 5** ✓ Rambut panjang dan percikan lelehan berisiko mengenai siswa.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 21 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Uji bakar memberi dugaan golongan (selulosa, protein, sintetis), dilakukan terpisah pada lusi dan pakan, tidak memberi kadar, dan tidak membedakan serat sejenis. Pembanding membantu.

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

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: salah.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Satu benang saja tidak mewakili seluruh kain tenun.
• **Pernyataan 2** ✓ Lusi berperilaku selulosa dan pakan berperilaku sintetis.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: uji bakar hanya memberi dugaan golongan; kadar ditentukan dengan uji pelarutan.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: keduanya selulosa sehingga hasil bakarnya mirip; pembedanya mikroskop.
• **Pernyataan 5** ✓ Penilaian bau dan nyala subjektif, jadi pembanding mengurangi kekeliruan.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 22 Kunci: B

Konsep: Pola uji bakar: kertas + abu halus = selulosa; meleleh + manik keras = sintetis; rambut + arang rapuh = protein.

Langkah:

1. A: bau kertas dan abu halus → selulosa.
2. B: meleleh dan manik keras → sintetis.
3. C: bau rambut dan arang rapuh → protein.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: A bukan protein; protein berbau rambut dan berarang rapuh.
• **B.** ✓ A selulosa, B sintetis, C protein sesuai pola tiap golongan.
• **C.** ✗ Jebakan: B meleleh dan berbutir keras sehingga sintetis, bukan protein.
• **D.** ✗ Jebakan: A tidak meleleh sehingga bukan sintetis.
• **E.** ✗ Jebakan: A bukan protein dan C bukan selulosa; pasangan terbalik.

Jawaban: B.

No. 23 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Uji pelarutan: sisa tidak larut ditimbang; kadar sisa = sisa ÷ awal × 100; kadar larut = 100 % − kadar sisa. Hasil dibandingkan dengan label dan toleransi.

Langkah:

1. Kapas = 1,40 ÷ 2,00 × 100 = 70 %; nilon = 30 %.
2. Selisih dari label = 5 poin > 3 poin → tidak sesuai.
3. Sisa dikira nilon → kesimpulan terbalik.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** 1,40 ÷ 2,00 × 100 = 70 %.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Selisih 5 poin (nilon 30 % vs 35 %; kapas 70 % vs 65 %) melebihi toleransi 3 poin sehingga label tidak sesuai.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Sisa adalah serat yang tidak larut (kapas); menganggapnya nilon membalik kesimpulan.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

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

No. 24 Kunci: D

Konsep: Pasangan pereaksi–serat: aseton–asetat; asam formiat 85 %–nilon; NaOH 5 % mendidih atau hipoklorit basa–serat protein (wol, sutera); asam sulfat pekat–selulosa. Poliester sangat tahan sehingga menjadi sisa.

Langkah:

1. Serat yang dilarutkan: wol (protein).
2. Pereaksi protein: NaOH 5 % mendidih atau hipoklorit basa.
3. Poliester tidak larut dan menjadi sisa.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: aseton melarutkan asetat, bukan wol.
- **B.** ✗ Jebakan: asam formiat melarutkan nilon, bukan wol.
- **C.** ✗ Jebakan: asam sulfat pekat melarutkan serat selulosa, bukan wol.
- **D.** ✓ NaOH 5 % mendidih atau hipoklorit basa melarutkan serat protein; poliester bertahan.
- **E.** ✗ Jebakan: air sabun hangat tidak melarutkan serat apa pun yang dimaksud.

Jawaban: D.

No. 25 Kunci: E

Konsep: Selulosa meninggalkan abu halus, protein arang rapuh, sintetis manik keras yang tidak dapat diremas. Abu halus bercampur manik keras menandakan campuran selulosa dan sintetis.

Langkah:

1. Lot X: abu halus saja → selulosa.
2. Lot Y: abu halus + butiran hitam keras → ada serat yang meleleh dan membeku.
3. Butiran keras = sintetis → kapas bercampur sintetis.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: abu halus memang khas kapas, tetapi butiran keras menunjukkan serat lain.
- **B.** ✗ Jebakan: wol meninggalkan arang rapuh, bukan butiran keras.
- **C.** ✗ Jebakan: wol tidak meninggalkan butiran keras; arangnya mudah diremas.
- **D.** ✗ Jebakan: sutera meninggalkan arang rapuh seperti wol, bukan butiran keras.
- **E.** ✓ Butiran keras yang tidak dapat diremas menandakan serat sintetis; abu halus menunjukkan kapas.

Jawaban: E.

Latihan sub bab 5.1

No. 1 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Jenis benang menurut struktur: benang stapel (serat pendek dipintal, berbulu), benang filamen (serat panjang kontinu, licin), benang tunggal, benang gintir (beberapa helai dipilin bersama, lebih kuat dan rata).

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Ujung-ujung serat pendek membentuk bulu halus yang terasa lembut.
- **Pernyataan 2** ✓ Filamen panjang tanpa ujung serat menghasilkan kain licin dan rapat.
- **Pernyataan 3** ✗ Benang tunggal kurang kuat dan mudah terurai untuk jahitan beban berat.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: antihan tinggi diperlukan benang stapel; filamen kontinu hanya perlu sedikit antihan atau tanpa antihan.
- **Pernyataan 5** ✓ Penggintiran beberapa helai menambah kekuatan dan kerataan benang jahit.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

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

Latihan sub bab 5.2

No. 1 Kunci: D

Konsep: Ne adalah sistem penomoran tidak langsung: makin besar angkanya, makin halus benangnya. Ne = 64,8 ÷ berat 1 lea (g). Toleransi ± 2% dari Ne 30 = Ne 29,4–30,6.

Langkah:

1. Berat rata-rata = (1,98 + 2,02 + 1,96 + 2,04) ÷ 4 = 2,00 g.
2. Ne = 64,8 ÷ 2,00 = 32,4.
3. Batas atas = 30 + 2% × 30 = 30,6 → 32,4 di luar toleransi, lebih halus.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Benang lebih halus justru umumnya lebih lemah; lagi pula di luar toleransi.
- **B.** ✗ Jebakan: pada sistem Ne, angka lebih besar berarti lebih halus, bukan lebih kasar.
- **C.** ✗ Pembulatan tidak dibenarkan; selisih 8% jauh di luar toleransi 2%.
- **D.** ✓ Ne 32,4 > 30,6 → lebih halus dari batas atas.
- **E.** ✗ Jebakan: keputusan menolak benar, tetapi benang yang lebih halus membuat kain lebih ringan, bukan lebih berat.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Denier adalah sistem penomoran langsung: berat (g) setiap 9.000 m benang. Makin besar angkanya, makin kasar benangnya.

Langkah:

1. Denier = 3,75 × 9.000 ÷ 450.
2. = 33.750 ÷ 450 = 75 denier → sesuai label.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 3,75 × 1.000 ÷ 450 = 8,3 adalah rumus tex, bukan denier.
- **B.** ✓ 3,75 × 9.000 ÷ 450 = 75.
- **C.** ✗ Salah rumus: 450 ÷ 3,75 = 120 (panjang ÷ berat, seperti sistem Nm).
- **D.** ✗ Salah hitung: membagi 450 dengan 45.
- **E.** ✗ Lupa membagi panjang dengan benar: 3,75 × 9.

Jawaban: B.

Latihan sub bab 5.4

No. 1 Kunci: A, C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tenasitas = kekuatan (cN) ÷ nomor benang (tex). Benang lusi harus kuat DAN rata; KV kekuatan menunjukkan kerataan. Benang baru diterima bila memenuhi semua butir spesifikasi.

Langkah:

1. Tenasitas: P = 16,0; Q = 14,5; R = 16,5 cN/tex.
2. P gagal di KV; Q gagal di kekuatan dan tenasitas; R memenuhi semua.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ 330 ÷ 20 = 16,5 cN/tex ≥ 15.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kekuatan rata-rata memenuhi, tetapi KV 12% melebihi batas 10%.
- **Pernyataan 3** ✓ 290 < 300 cN dan 290 ÷ 20 = 14,5 < 15 cN/tex.
- **Pernyataan 4** ✓ R: 330 cN, 16,5 cN/tex, mulur 5,5% (dalam 5–8%), KV 9%.

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

• **Pernyataan 5** ✓ KV tinggi berarti kekuatan antarbagian benang sangat bervariasi; bagian yang lemah akan putus di mesin tenun.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4, 5.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Lusi menerima tegangan dan gesekan berulang. Benang dengan KV kekuatan tinggi memiliki banyak titik lemah yang akan putus di mesin walaupun rata-ratanya tinggi; karena itu kerataan sama pentingnya dengan kekuatan rata-rata.

Langkah:

1. K: 280 ≥ 260 ✓, KV 7% ≤ 10% ✓ → memenuhi.
2. M: 300 ≥ 260 ✓, KV 14% > 10% ✗ → tidak memenuhi.
3. Hanya K yang memenuhi syarat.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ K memenuhi kedua syarat; KV rendah berarti titik lemah sedikit.
• **B.** ✗ Jebakan: rata-rata dan harga lebih menarik, tetapi KV 14% melanggar syarat sehingga lusi sering putus.
• **C.** ✗ Kecepatan lebih tinggi justru menambah putus lusi pada benang yang tidak rata.
• **D.** ✗ Jebakan: kanji memang memperkuat lusi, tetapi tidak menghilangkan bagian yang jauh lebih lemah; KV 14% tetap melanggar syarat.
• **E.** ✗ Jebakan: rata-rata tinggi tidak menolong bila banyak bagian lemah; mesin berhenti setiap kali bagian terlemah putus.

Jawaban: A.

Kuis Akhir Bab 5

No. 1 Kunci: A

Konsep: Benang filamen terbuat dari serat panjang kontinu yang licin, rata, kuat, dan berantihan sedikit; cocok untuk kain licin dan rapat. Benang stapel berbulu dan hangat.

Langkah:

1. Sifat yang dituntut: licin, rapat, kuat.
2. Benang yang licin dan kuat: filamen (multifilamen).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Multifilamen licin, rata, dan kuat sehingga cocok untuk kain parasut.
• **B.** ✗ Jebakan: benang stapel berbulu dan hangat, tidak licin.
• **C.** ✗ Jebakan: slub menghasilkan tekstur tebal-tipis, bukan permukaan licin dan rapat.
• **D.** ✗ Jebakan: kabel tebal dan kasar tidak menghasilkan kain parasut yang tipis dan licin.
• **E.** ✗ Jebakan: stapel antihan rendah lembut tetapi lemah dan berbulu.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Benang gintir adalah dua atau lebih benang tunggal yang digintir; gintiran menambah kekuatan dan kerataan sehingga cocok untuk benang jahit yang menahan beban.

Langkah:

1. Syarat: kuat, rata, tahan gesek jarum.
2. Benang gintir lebih kuat dan lebih rata daripada benang tunggal.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: tunggal stapel antihan rendah lembut tetapi lemah dan mudah terurai.
• **B.** ✓ Gintiran beberapa helai menambah kekuatan dan kerataan benang jahit.

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

- **C.** ✗ Jebakan: bouclé adalah benang hias bergelung, tidak rata dan tidak untuk jahitan beban.
- **D.** ✗ Jebakan: monofilamen tipis getas dan mudah putus pada jahitan beban.
- **E.** ✗ Jebakan: benang tunggal tanpa antihan mudah terurai dan tidak kuat.

Jawaban: B.

No. 3 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Benang stapel: serat pendek dipintal, berbulu, perlu antihan. Benang filamen: serat panjang, licin, antihan sedikit. Benang tekstur: filamen bergelombang. Monofilamen: satu filamen.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.
4. Pernyataan 4: salah.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Ujung serat pendek yang menonjol membuat permukaan berbulu.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: filamen panjang dan kontinu sehingga antihannya sedikit atau tanpa antihan.
- **Pernyataan 3** ✓ Perlakuan texturizing membuat filamen bergelombang dan hangat.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: monofilamen terdiri atas satu filamen; multifilamen yang berisi banyak filamen.
- **Pernyataan 5** ✓ Gesekan antarserat akibat antihan membuat benang stapel kuat.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 4 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Kerataan (KV) sama pentingnya dengan kekuatan rata-rata. 1 N = 100 cN. Tenasitas = kekuatan (cN) ÷ tex.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah, 400 ÷ 25 = 16.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Benang putus di bagian terlemah, bukan di rata-rata.
- **Pernyataan 2 → Benar.** 1 N = 100 cN sehingga 18,0 N = 1.800 cN.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Tenasitas = 400 ÷ 25 = 16 cN/tex, bukan 160.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 5 Kunci: C

Konsep: Arah antihan dibaca dari kemiringan serat: "/" = Z, "\" = S. Benang gintir seimbang memakai arah gintir berlawanan dengan antihan tunggalnya, dan kedua helai harus berantihan sama arah.

Langkah:

1. Baca gambar: P dan U miring "/" (Z); Q dan R miring "\" (S).
2. Gintir Z seimbang memerlukan tunggal berantihan S.
3. Kedua helai harus sama arah: Q dan R.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: P dan U berantihan Z, sama dengan arah gintir; benang akan membelit.
- **B.** ✗ Jebakan: satu helai Z dan satu helai S tidak menghasilkan benang gintir seimbang.

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

- **C.** ✓ Q dan R sama-sama berantihan S, berlawanan dengan gintir Z sehingga seimbang.
- **D.** ✗ Jebakan: P berantihan Z dan R berantihan S; arah helai berbeda.
- **E.** ✗ Jebakan: Q berantihan S dan U berantihan Z; arah helai berbeda.

Jawaban: C.

No. 6 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Benang diterima hanya bila semua butir spesifikasi terpenuhi: tiap uji, rata-rata, dan mulur. Rata-rata yang memenuhi tidak menutupi satu uji yang gagal; data tidak boleh dibuang.

Langkah:

1. Rata-rata = 16,0 N → memenuhi.
2. Uji 4 = 14,8 < 15,0 → gagal.
3. Mulur rata-rata 12 % → memenuhi.
4. Satu butir gagal → ditolak.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ (16,4 + 15,2 + 17,0 + 14,8 + 16,6) ÷ 5 = 80,0 ÷ 5 = 16,0 N.
- **Pernyataan 2** ✓ 14,8 N < 15,0 N sehingga syarat tiap uji tidak terpenuhi.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: satu butir yang gagal (tiap uji) cukup untuk menolak.
- **Pernyataan 4** ✓ (12 + 13 + 11 + 12 + 12) ÷ 5 = 12 %.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: data dicatat apa adanya; menghapus hasil terendah adalah kecurangan mutu.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 7 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Ne: angka besar halus. tex = berat × 1.000 ÷ panjang; denier = 9 × tex; tex = 590,5 ÷ Ne. Toleransi persen dihitung dari nomor pesanan. Bagi berat total dengan panjang total.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.
4. Pernyataan 4: salah.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Ne adalah sistem tidak langsung sehingga angka besar berarti halus.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: 3 % dari 20 tex = 0,6 tex sehingga rentangnya 19,4–20,6 tex.
- **Pernyataan 3** ✓ Hubungan itu berlaku untuk benang kapas: tex = 590,5 ÷ Ne.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: denier = 9 × tex karena 9.000 m adalah 9 kali 1.000 m.
- **Pernyataan 5** ✓ Pembagi harus panjang total semua untaian yang ditimbang.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 8 Kunci: D

Konsep: Benang diterima hanya bila semua butir spesifikasi terpenuhi. Satu butir yang gagal (mulur atau KV) cukup untuk menolak walaupun kekuatan rata-rata tinggi.

Langkah:

1. P: mulur 4,5 % < 5 % → gagal.
2. Q: 305 ≥ 300; 6,5 % dalam 5–8 %; KV 7 % ≤ 8 % → memenuhi.
3. R: KV 12 % > 8 % → gagal.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: mulur lot P 4,5 % di bawah batas 5 %.
- **B.** ✗ Jebakan: KV lot R 12 % melebihi batas 8 % sehingga banyak titik lemah.
- **C.** ✗ Jebakan: kedua lot itu masing-masing gagal pada mulur dan KV.
- **D.** ✓ Hanya lot Q yang memenuhi kekuatan, mulur, dan KV sekaligus.
- **E.** ✗ Jebakan: kekuatan bukan satu-satunya butir spesifikasi; mulur dan KV juga harus terpenuhi.

Jawaban: D.

No. 9 Kunci: A

Konsep: tex = berat (g) × 1.000 ÷ panjang total (m). Toleransi persen dihitung dari nomor pesanan: 20 ± 3 % = 19,4–20,6 tex. Hasil di dalam batas diterima.

Langkah:

1. Panjang total = 6 × 100 = 600 m.
2. tex = 12,3 × 1.000 ÷ 600 = 20,5 tex.
3. Batas: 20 × 3 % = 0,6 → 19,4–20,6; 20,5 di dalam batas.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ 12,3 × 1.000 ÷ 600 = 20,5 tex, di dalam batas 19,4–20,6 sehingga diterima.
- **B.** ✗ Jebakan: 20,5 memang lebih besar dari 20, tetapi toleransi mengizinkan sampai 20,6.
- **C.** ✗ Jebakan: 2,05 berasal dari pembagian dengan 6.000, kesalahan faktor.
- **D.** ✗ Jebakan: 205 berasal dari kesalahan faktor 10 pada hitungan.
- **E.** ✗ Jebakan: 24,6 memakai panjang 500 m, bukan 600 m total.

Jawaban: A.

No. 10 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: TPI = putaran ÷ panjang jepit (inci); TM = TPI ÷ √Ne. Bandingkan dengan batas TM sesuai syarat spesifikasi (rata-rata atau tiap contoh).

Langkah:

1. √16 = 4; TPI target = 4,2 × 4 = 16,8; batas TPI 16,0–17,6.
2. TPI contoh: 16,8; 17,1; 16,5; 18,0; 16,3 → rata-rata 16,94.
3. TM rata-rata = 16,94 ÷ 4 ≈ 4,24 → memenuhi.
4. Contoh 4: TM 4,5 > 4,4.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ 4,2 × √16 = 4,2 × 4 = 16,8.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: (168 + 171 + 165 + 180 + 163) ÷ 5 = 169,4 putaran → 16,94 TPI.
- **Pernyataan 3** ✓ 18,0 ÷ 4 = 4,5 > 4,4.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: contoh 4 (TM 4,5) berada di luar batas atas.
- **Pernyataan 5** ✓ 16,94 ÷ 4 ≈ 4,24 berada di antara 4,0 dan 4,4.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 11 Kunci: C

Konsep: Mulur (%) = pertambahan panjang saat putus ÷ panjang awal × 100.

Langkah:

1. Pertambahan = 262,5 − 250 = 12,5 mm.
2. Mulur = 12,5 ÷ 250 × 100 = 5,0 %.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 12,5 adalah pertambahan panjang dalam mm, bukan persen.
- **B.** ✗ Jebakan: 4,8 % berasal dari pembagian dengan panjang akhir (12,5 ÷ 262,5).

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

- **C.** ✓ 12,5 ÷ 250 × 100 = 5,0 %.
- **D.** ✗ Jebakan: 105 % adalah perbandingan panjang akhir dengan panjang awal, bukan mulur.
- **E.** ✗ Jebakan: 262,5 adalah panjang akhir dalam mm.

Jawaban: C.

No. 12 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Pada benang gintir, nomor ditulis tunggal/jumlah helai (Ne 30/2). Tex benang gintir ≈ jumlah tex tunggal sehingga lebih kasar daripada tunggal.

Langkah:

1. Pernyataan 1: 2 × 19,7 = 39,4 → benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Tunggal Ne 30 ≈ 19,7 tex; dua helai ≈ 39,4 tex.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Dua helai berarti berat per panjang dua kali sehingga lebih kasar.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Tex mudah dijumlahkan karena menyatakan berat per 1.000 m.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 13 Kunci: E

Konsep: Faktor antihan TM = TPI ÷ √Ne, sehingga TPI = TM × √Ne. Yang dipakai adalah akar Ne.

Langkah:

1. √25 = 5.
2. TPI = 3,6 × 5 = 18.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 90 berasal dari 3,6 × 25 (memakai Ne tanpa akar).
- **B.** ✗ Jebakan: 0,72 berasal dari 3,6 ÷ 5, yaitu membagi dengan √Ne.
- **C.** ✗ Jebakan: 5 adalah √Ne saja tanpa mengalikan TM.
- **D.** ✗ Jebakan: 3,6 adalah TM saja, bukan TPI.
- **E.** ✓ 3,6 × √25 = 3,6 × 5 = 18 TPI.

Jawaban: E.

No. 14 Kunci: B

Konsep: Bandingkan kehalusan setelah menyamakan sistem. tex = 590,5 ÷ Ne; tex = denier ÷ 9. Pada tex, angka kecil berarti halus.

Langkah:

1. Ne 30 → 590,5 ÷ 30 ≈ 19,7 tex.
2. B = 20 tex.
3. 150 denier → 150 ÷ 9 ≈ 16,7 tex.
4. Yang terkecil adalah C: paling halus.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: membandingkan angka mentah antarsistem; Ne 30 setara 19,7 tex, bukan yang terhalus.
- **B.** ✓ 150 ÷ 9 ≈ 16,7 tex, tex terkecil di antara 19,7; 20; dan 16,7.
- **C.** ✗ Jebakan: pada denier angka besar berarti kasar, dan lagi antarsistem tidak boleh dibandingkan mentah.
- **D.** ✗ Jebakan: 20 tex bukan yang terkecil setelah disamakan; benang C 16,7 tex lebih kecil.
- **E.** ✗ Jebakan: nomor dalam sistem berbeda setara hanya setelah dikonversi, dan hasilnya berbeda.

Jawaban: B.

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

No. 15 Kunci: D

Konsep: Benang tekstur adalah multifilamen sintetis yang diberi gelombang sehingga bervolume, hangat, dan lentur, tetapi tetap cepat kering karena sintetis tidak menyerap air.

Langkah:

1. Syarat: bervolume, hangat, cepat kering.
2. Filamen sintetis bergelombang memenuhi ketiganya.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kapas menyerap dan menahan air sehingga lama kering.
- **B.** ✗ Jebakan: monofilamen kaku dan licin, tidak bervolume.
- **C.** ✗ Jebakan: multifilamen lurus licin dan kurang bervolume atau hangat.
- **D.** ✓ Multifilamen tekstur bervolume dan hangat, serta cepat kering karena sintetis.
- **E.** ✗ Jebakan: slub adalah benang hias untuk tekstur tampilan, bukan untuk volume dan kering cepat.

Jawaban: D.

No. 16 Kunci: E

Konsep: Ne adalah sistem tidak langsung (panjang per berat tetap): makin besar angkanya, makin halus benangnya. Sistem langsung (tex, denier): makin kecil angkanya, makin halus.

Langkah:

1. Ne = sistem tidak langsung.
2. Angka Ne besar → halus.
3. Ne 40 lebih halus daripada Ne 20.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pada Ne angka kecil berarti kasar; arahnya berlawanan dengan tex.
- **B.** ✗ Jebakan: Ne bukan nama dagang; ia menyatakan hubungan panjang dan berat.
- **C.** ✗ Jebakan: Ne 20 memang lebih berat per meter (lebih kasar), bukan lebih halus.
- **D.** ✗ Jebakan: nomor benang sudah cukup untuk membandingkan kehalusan dalam satu sistem.
- **E.** ✓ Pada sistem Ne, angka lebih besar berarti benang lebih halus.

Jawaban: E.

No. 17 Kunci: C

Konsep: denier = berat × 9.000 ÷ panjang. Toleransi persen dihitung dari label: 100 ± 3 % = 97–103 denier.

Langkah:

1. denier = 6,5 × 9.000 ÷ 600 = 97,5.
2. Batas 100 ± 3 = 97–103.
3. 97,5 di dalam batas → memenuhi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 10,8 berasal dari rumus tex (6,5 × 1.000 ÷ 600), bukan denier.
- **B.** ✗ Jebakan: 10,8 adalah tex; lagipula dibandingkan dengan label dalam denier tidak sesuai.
- **C.** ✓ 6,5 × 9.000 ÷ 600 = 97,5 denier, di dalam batas 97–103 sehingga memenuhi.
- **D.** ✗ Jebakan: 975 berasal dari kesalahan faktor 10.
- **E.** ✗ Jebakan: 97,5 memang kurang dari 100, tetapi toleransi mengizinkan sampai 97.

Jawaban: C.

No. 18 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: TPI = putaran ÷ panjang jepit (inci); TM = TPI ÷ √Ne; TPI = TM × √Ne. TM membandingkan antihan benang bernomor berbeda.

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

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: salah.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ 4,0 × √49 = 4,0 × 7 = 28.
- **Pernyataan 2** ✓ TPI = TM × √Ne; Ne lebih besar menghasilkan TPI lebih besar.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: yang dipakai akar Ne, bukan Ne.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: TPI = putaran ÷ panjang jepit = 24 ÷ 10 = 2,4.
- **Pernyataan 5** ✓ TM menyesuaikan TPI dengan nomor benang sehingga setara.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 19 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Kekuatan dinyatakan dalam N, cN, atau gf (1 N = 100 cN ≈ 102 gf). Tenasitas = kekuatan (cN) ÷ tex. Mulur dibagi panjang awal. KV besar = banyak titik lemah.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: salah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Sen berarti seperseratus: 1 cN = 0,01 N.
- **Pernyataan 2** ✓ Satuan tenasitas adalah cN/tex.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: pembagi adalah panjang awal.
- **Pernyataan 4** ✓ KV besar berarti hasil uji menyebar jauh dari rata-rata.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: 300 gf ≈ 294 cN karena 1 gf ≈ 0,98 cN; keduanya tidak sama persis.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 20 Kunci: E

Konsep: KV = simpangan baku ÷ rata-rata × 100. KV besar berarti banyak titik lemah. Benang dengan rata-rata tinggi tetapi KV melebihi batas tidak layak sebagai lusi.

Langkah:

1. KV A = 3,16 ÷ 100 × 100 ≈ 3,2 % ≤ 10 %.
2. KV B = 12,75 ÷ 100 × 100 ≈ 12,7 % > 10 %.
3. Hanya A layak.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: rata-rata yang sama tidak menjamin kerataan; KV B melebihi batas.
- **B.** ✗ Jebakan: 1,27 % salah faktor; KV B ≈ 12,7 %.
- **C.** ✗ Jebakan: KV A ≈ 3,2 % justru di bawah batas 10 %.
- **D.** ✗ Jebakan: kerataan (KV) dinilai di samping rata-rata, dan KV benang B melebihi batas.
- **E.** ✓ KV B ≈ 12,7 % > 10 % sehingga banyak titik lemah; hanya A layak.

Jawaban: E.

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

No. 21 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Benang hias (slub, bouclé, flame) sengaja tidak rata. Benang kabel adalah benang gintir yang digintir lagi; isi dihitung dari tunggalnya. Benang tekstur adalah filamen bergelombang.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah, 2 × 3 = 6.
3. Pernyataan 3: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Pada benang hias, ketebalan tidak rata disengaja.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: 2 × 3 = 6 benang tunggal, bukan 5.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Benang tekstur (misalnya DTY) dibuat dengan memberi gelombang pada filamen.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 22 Kunci: D

Konsep: Ne = 64,8 ÷ berat 1 lea. Pada Ne, angka lebih kecil berarti lebih kasar. Toleransi ± 2 % dari Ne 30 = Ne 29,4–30,6; nilai di luar batas ditolak tanpa pembulatan.

Langkah:

1. Berat rata-rata = (2,35 + 2,40 + 2,45 + 2,40) ÷ 4 = 2,40 g.
2. Ne = 64,8 ÷ 2,40 = 27.
3. Batas 29,4–30,6; Ne 27 di bawah batas bawah → lebih kasar → ditolak.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: Ne 27 di luar batas; "mendekati" tidak cukup, selisihnya 10 %.
- **B.** ✗ Jebakan: Ne 27 lebih kecil sehingga lebih kasar, bukan lebih halus.
- **C.** ✗ Jebakan: pembulatan tidak dibenarkan; Ne 27 bukan Ne 30.
- **D.** ✓ 64,8 ÷ 2,40 = Ne 27, di bawah 29,4 sehingga benang lebih kasar dan ditolak.
- **E.** ✗ Jebakan: 155,5 berasal dari mengalikan (64,8 × 2,40), bukan membagi.

Jawaban: D.

No. 23 Kunci: B

Konsep: Tenasitas adalah kekuatan per ukuran benang: tenasitas (cN/tex) = kekuatan (cN) ÷ nomor (tex).

Langkah:

1. Tenasitas = 300 ÷ 20 = 15 cN/tex.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 6.000 berasal dari 300 × 20 (mengalikan, bukan membagi).
- **B.** ✓ 300 cN ÷ 20 tex = 15 cN/tex.
- **C.** ✗ Jebakan: 0,067 berasal dari 20 ÷ 300, yaitu pembagian terbalik.
- **D.** ✗ Jebakan: 320 adalah 300 + 20, menjumlahkan.
- **E.** ✗ Jebakan: 1,5 berasal dari kesalahan faktor 10.

Jawaban: B.

No. 24 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Antihan mengunci serat stapel. Rendah: lembut tetapi lemah; sedang: terkuat; tinggi: keras dan kekuatan turun. Lusi lebih tinggi daripada pakan atau benang kaos lembut.

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

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: salah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Antihan berlebih membuat serat tertekan sehingga benang kaku.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: menaikkan TM membuat benang lebih keras; untuk lembut TM diturunkan.
- **Pernyataan 3** ✓ Lusi menahan tarikan dan gesekan di mesin tenun.
- **Pernyataan 4** ✓ Gesekan antarserat akibat antihan menjadi sumber kekuatan benang stapel.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: setelah titik optimum kekuatan turun lagi.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 25 Kunci: A

Konsep: TPI = putaran ÷ panjang jepit (inci). 25 cm = 25 ÷ 2,54 ≈ 9,84 inci. Atau TPM = putaran ÷ panjang (m), lalu TPI = TPM ÷ 39,37.

Langkah:

1. Panjang jepit = 0,25 m; TPM = 150 ÷ 0,25 = 600.
2. TPI = 600 ÷ 39,37 ≈ 15,2.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ 150 ÷ 9,84 inci ≈ 15,2 TPI.
- **B.** ✗ Jebakan: 600 adalah TPM (per meter), bukan TPI.
- **C.** ✗ Jebakan: 150 ÷ 25 = 6 menganggap 25 cm sebagai 25 inci.
- **D.** ✗ Jebakan: 150 × 2,54 = 381 mengalikan padahal harus membagi.
- **E.** ✗ Jebakan: 150 ÷ 2,54 = 59,1 membagi putaran dengan konversi, bukan panjang jepit.

Jawaban: A.

Latihan sub bab 6.2

No. 1 Kunci: E

Konsep: Polos (1 naik 1 turun) paling banyak silangan sehingga kaku; keper membentuk garis miring dengan loncatan sedang; satin berloncatan panjang sehingga licin tetapi mudah tersangkut. Pada pencucukan lurus, jumlah gun minimum = jumlah lusi dalam satu rapor.

Langkah:

1. P: pola berulang tiap 2 lusi → polos, 2 gun; kaku dan tanpa garis miring.
2. Q: titik silang bergeser satu tiap pakan dengan loncatan 2 → keper 2/2, rapor 4 lusi → 4 gun.
3. R: loncatan pakan panjang (4 lusi), titik silang tersebar → satin, rapor 5 lusi → 5 gun, melebihi kemampuan mesin dan mudah tersangkut.
4. Pilihan: Q dengan 4 gun.

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

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Polos tahan gesek, tetapi kaku seperti blacu dan tidak bergaris miring.
• **B.** ✗ Satin memerlukan 5 gun (melebihi mesin) dan loncatannya panjang sehingga mudah tersangkut.
• **C.** ✗ Jebakan: rapor R berisi 5 lusi, jadi tidak dapat dikerjakan dengan 4 gun.
• **D.** ✗ Jebakan: rapor Q dipilih benar, tetapi satu rapornya berisi 4 lusi dengan pola berbeda sehingga perlu 4 gun.
• **E.** ✓ Keper 2/2 bergaris miring, lebih lentur daripada polos, loncatannya pendek, dan dapat dikerjakan dengan 4 gun.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Satin: setiap benang hanya menyilang sekali dalam satu rapor dan titik silangnya tersebar (tidak bersebelahan), sehingga permukaan licin. Bila di setiap baris hanya satu lusi di atas, permukaan didominasi pakan (satin pakan). Pada pencucukan lurus, jumlah gun = jumlah lusi dalam satu rapor.

Langkah:

1. Setiap baris pakan: 1 lusi di atas, 4 lusi di bawah → pakan mendominasi → satin pakan.
2. Titik silang pakan 1 → 2 → 3 → 4 → 5 berada di lusi 1, 3, 5, 2, 4 → bergeser 2 lusi setiap pakan → loncatan 2.
3. Rapor berisi 5 lusi → 5 gun.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: keper 1/4 juga satu lusi di atas per baris, tetapi titik silangnya bergeser 1 (bersebelahan) sehingga membentuk garis miring.
• **B.** ✗ Satin lusi memiliki 4 lusi di atas per baris; gambar menunjukkan hanya 1.
• **C.** ✗ Rapor berisi 5 lusi dengan pola berbeda, jadi 4 gun kurang.
• **D.** ✓ Satin pakan, loncatan 2, rapor 5 lusi → 5 gun.
• **E.** ✗ Loncatan 1 menghasilkan keper, bukan satin; pergeseran pada gambar adalah 2.

Jawaban: D.

Latihan sub bab 6.3

No. 1 Kunci: C

Konsep: Contoh uji harus mewakili kain: diambil di beberapa tempat berbeda sepanjang dan selebar kain, tidak di dekat pinggir (konstruksi pinggir berbeda), lalu hasilnya dirata-ratakan dan sebarannya dilihat.

Langkah:

1. Syarat: mewakili seluruh gulungan → titik tersebar.
2. Pinggir kain berbeda konstruksinya → dihindari.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Satu titik tidak menggambarkan variasi tetal di sepanjang gulungan.
• **B.** ✗ Jebakan: pengulangan di satu titik hanya mengecek ketelitian hitungan, bukan mewakili gulungan.
• **C.** ✓ Titik tersebar dan jauh dari pinggir mewakili seluruh gulungan.
• **D.** ✗ Pinggir kain memiliki konstruksi berbeda dari badan kain.
• **E.** ✗ Jebakan: bagian yang dikeluhkan perlu diperiksa, tetapi hasilnya hanya mewakili bagian itu, bukan seluruh gulungan.

Jawaban: C.

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

Latihan sub bab 6.4

No. 1 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Nomor benang pada kain ditentukan dengan mencabut beberapa helai benang, meluruskannya, mengukur panjang lurusnya, lalu menimbangnya. Nm (sistem tidak langsung) = panjang (m) ÷ berat (g).

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: 2,0 m memakai panjang di kain. Panjang benang lurus = 10 × 21,0 cm = 210 cm = 2,1 m.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Nm = 2,1 ÷ 0,070 = 30.
- **Pernyataan 3 → Benar.** 2,0 ÷ 0,070 = 28,6; pada sistem Nm, angka lebih kecil berarti lebih kasar.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

Latihan sub bab 6.5

No. 1 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Berat kain (g/m^2) = berat contoh (g) ÷ luas contoh (m^2). Contoh diambil dari beberapa tempat yang mewakili badan kain, jauh dari pinggir.

Langkah:

1. 100 cm^2 = 0,01 m^2 → g/m^2 = berat × 100.
2. Contoh: 152, 140, 142 g/m^2.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** (152 + 140 + 142) ÷ 3 = 144,7 g/m^2.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Pinggir kain memiliki konstruksi dan tegangan berbeda; contoh uji diambil jauh dari pinggir agar mewakili badan kain.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Rata-rata baru (141 + 140 + 142) ÷ 3 = 141 g/m^2, memenuhi 135–145, tetapi selisihnya ke batas atas 4 g/m^2 dan ke batas bawah 6 g/m^2, jadi lebih dekat ke batas atas.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Berat kain ditentukan oleh tetal, nomor benang, dan mengkeret. Pada sistem Nm, angka yang lebih kecil berarti benang lebih kasar (lebih berat per meter).

Langkah:

1. Tetal lusi, tetal pakan, dan nomor lusi sesuai.
2. Nomor pakan Nm 40 < Nm 50 → pakan lebih kasar.
3. Pakan 30 × 100 = 3.000 m per m^2: pada Nm 50 beratnya 60 g, pada Nm 40 beratnya 75 g → bertambah ±15 g, sesuai kelebihan 163 − 147 = 16 g.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Tetal lusi 40, tepat sesuai spesifikasi.
- **B.** ✓ Nm 40 lebih kasar daripada Nm 50, sehingga setiap meter pakan lebih berat.
- **C.** ✗ Jebakan: salah membaca sistem Nm; Nm 40 lebih kasar, bukan lebih halus.
- **D.** ✗ Tetal pakan 30, tepat sesuai spesifikasi.
- **E.** ✗ Ada parameter yang menyimpang (nomor pakan) dan besarnya cocok dengan kelebihan berat, jadi timbangan bukan penyebab.

Jawaban: B.

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

Kuis Akhir Bab 6

No. 1 Kunci: A

Konsep: Kain tenun terbentuk dari lusi dan pakan yang saling tegak lurus; kainnya stabil, mulur kecil, tidak mudah lari, dan ujung benangnya berjumbai.

Langkah:

1. Ciri tenun: lusi ⊥ pakan.
2. Konsekuensi: stabil dan mulur kecil.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Silangan tegak lurus lusi dan pakan dengan mulur kecil adalah ciri tenun.
- **B.** ✗ Jebakan: jerat berkait dan sangat mulur adalah ciri kain rajut.
- **C.** ✗ Jebakan: serat acak yang direkatkan adalah nir-tenun.
- **D.** ✗ Jebakan: satu benang melintang membentuk lajur adalah rajut pakan, yang mudah lari.
- **E.** ✗ Jebakan: benang disimpul menjadi lubang adalah jaring atau renda.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Kain tenun terdiri atas lusi dan pakan yang bergelombang saat menyilang; kain rajut terdiri atas jerat; kain nir-tenun tersusun dari serat acak yang direkatkan sehingga tidak ada benang yang dapat dicabut.

Langkah:

1. Kain M: silangan tegak lurus → tenun → benang bergelombang.
2. Kain N: jerat saling mengait → rajut → benang berjerat.
3. Kain O: serat acak → nir-tenun → tidak ada benang.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: benang dari kain tenun bergelombang, dan benang rajut berjerat; tidak lurus.
- **B.** ✓ Kain M tenun (bergelombang), kain N rajut (berjerat), kain O nir-tenun (tanpa benang).
- **C.** ✗ Jebakan: kain rajut tersusun dari benang berjerat, bukan serat acak.
- **D.** ✗ Jebakan: nir-tenun tersusun dari serat acak sehingga tidak memberi benang.
- **E.** ✗ Jebakan: hanya kain rajut yang memberi benang berjerat.

Jawaban: B.

No. 3 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Keper n/m berrapor $(n + m)^2$. Satin: satu titik silang tiap lusi dengan loncatan tetap. Gun minimal = jumlah lusi dalam rapor; mesin 4 gun tidak mampu rapor 5.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: salah.

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

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ 3 + 1 = 4 sehingga rapor 4 × 4.
- **Pernyataan 2** ✓ Pergeseran satu pakan menimbulkan garis miring.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: pada satin tiap lusi hanya memiliki satu titik silang.
- **Pernyataan 4** ✓ Anyaman berrapor 5 lusi memerlukan 5 gun.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: gun mengikuti jumlah lusi dalam rapor, bukan jumlah pakan.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 4 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tenun kaku dan tidak lari; rajut pakan elastis dan mudah lari; rajut lusi cukup stabil dan tidak lari; nir-tenun tersusun serat acak tanpa benang.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: salah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Putusnya satu jerat dapat melepas jerat lain secara berantai.
- **Pernyataan 2** ✓ Tiap lajur tegak diikat dengan lajur di sebelahnya.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kain tenun tidak mudah lari berantai.
- **Pernyataan 4** ✓ Tidak ada benang yang tersusun pada kain nir-tenun.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: kain rajut elastis; kain tenun yang lebih kaku dan stabil.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 5 Kunci: C

Konsep: Pada keper n/m, rapor = (n + m) lusi × (n + m) pakan. Gun minimal sama dengan jumlah lusi dalam rapor pada pencucukan lurus.

Langkah:

1. n + m = 2 + 2 = 4.
2. Rapor 4 × 4; gun minimal 4.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 2 × 2 dengan 2 gun adalah anyaman polos.
- **B.** ✗ Jebakan: 3 × 3 tidak sesuai karena n + m = 4.
- **C.** ✓ n + m = 4 sehingga rapor 4 × 4 dan gun minimal 4.
- **D.** ✗ Jebakan: 5 × 5 adalah rapor satin 5 atau keper 4/1.
- **E.** ✗ Jebakan: rapor selalu bujur sangkar untuk keper sederhana; gun mengikuti jumlah lusi, bukan 2.

Jawaban: C.

No. 6 Kunci: A

Konsep: Pemilihan anyaman: sifat yang diminta (licin dan berkilau → satin) dan kemampuan mesin (gun yang diperlukan tidak melebihi gun yang tersedia).

Langkah:

1. Sifat diminta: licin dan berkilau → satin (R).
2. R memerlukan 5 gun; mesin 6 gun → dapat dikerjakan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ R licin dan berkilau, 5 gun ≤ 6 gun sehingga sesuai.

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

- **B.** ✗ Jebakan: sedikit gun bukan syarat; polos kaku dan tidak licin berkilau.
- **C.** ✗ Jebakan: Q lentur dan bergaris miring, bukan licin dan berkilau.
- **D.** ✗ Jebakan: batas mesin 6 gun, bukan 4 gun; satin 5 memerlukan 5 gun.
- **E.** ✗ Jebakan: menggabungkan dua anyaman tidak menghasilkan sifat licin yang dituntut.

Jawaban: A.

No. 7 Kunci: B

Konsep: Tetal = jumlah helai ÷ panjang contoh (cm). Jumlah helai tidak langsung sama dengan tetal.

Langkah:

1. Tetal = 170 ÷ 5 = 34 helai/cm.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 170 adalah jumlah helai pada 5 cm, bukan per 1 cm.
- **B.** ✓ 170 ÷ 5 = 34 helai/cm.
- **C.** ✗ Jebakan: 850 berasal dari 170 × 5 (mengalikan).
- **D.** ✗ Jebakan: 3,4 berasal dari kesalahan faktor 10.
- **E.** ✗ Jebakan: 0,03 berasal dari 5 ÷ 170 (pembagian terbalik).

Jawaban: B.

No. 8 Kunci: D

Konsep: Gun minimal = jumlah lusi dalam rapor. Keper 3/1 berrapor 4 lusi (4 gun); keper 4/1, keper 3/2, dan satin 5 berrapor 5 lusi; satin 8 berrapor 8 lusi.

Langkah:

1. Mesin hanya 4 gun.
2. Rapor 4 lusi: keper 3/1 (3 + 1) atau keper 2/2.
3. Keper 4/1, 3/2, satin 5 → 5 gun; satin 8 → 8 gun.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: keper 4/1 berrapor 5 lusi sehingga memerlukan 5 gun.
- **B.** ✗ Jebakan: keper 3/2 berrapor 5 lusi sehingga memerlukan 5 gun.
- **C.** ✗ Jebakan: satin 5 memerlukan 5 gun dan berpermukaan licin, bukan tahan gesek.
- **D.** ✓ Keper 3/1 berrapor 4 lusi sehingga cukup 4 gun dan bergaris miring.
- **E.** ✗ Jebakan: satin 8 memerlukan 8 gun.

Jawaban: D.

No. 9 Kunci: E

Konsep: Satin: tiap lusi hanya satu titik silang, tersebar dengan loncatan tetap. Kotak hitam sedikit berarti satin pakan. Gun minimal sama dengan jumlah lusi dalam rapor.

Langkah:

1. Baca gambar: tiap lusi satu kotak hitam; baris hitam: 1, 4, 2, 5, 3 (bergeser 3).
2. Hitam sedikit → satin pakan; loncatan 3.
3. Rapor 5 lusi → 5 gun.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: titik silang tidak berdampingan secara diagonal; ini satin, bukan keper.
- **B.** ✗ Jebakan: satin lusi memiliki kotak hitam banyak dan putih sedikit; gambar sebaliknya.
- **C.** ✗ Jebakan: titik silang bergeser 3 pakan, bukan 2.
- **D.** ✗ Jebakan: rapor 5 lusi memerlukan 5 gun, bukan 4.
- **E.** ✓ Satin pakan loncatan 3 dengan rapor 5 lusi memerlukan 5 gun.

Jawaban: E.

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

No. 10 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Makin banyak titik silang, kain makin kaku dan stabil; makin sedikit dan makin panjang benang mengapung, kain makin licin dan mudah tersangkut. Keper bergaris miring dan lentur.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: salah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Lusi dan pakan saling menahan pada setiap titik silang.
- **Pernyataan 2** ✓ Benang mengapung panjang sehingga licin namun mudah tersangkut.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: titik silang yang bergeser satu pakan menimbulkan garis miring.
- **Pernyataan 4** ✓ Titik silang lebih sedikit membuat kain lebih lentur dan tahan gesek.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: rapor polos 2 lusi sehingga cukup 2 gun.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 11 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Loncatan sah satin 5 adalah 2 atau 3. Satin pakan: hitam sedikit; satin lusi: putih sedikit. Gun minimal = jumlah lusi dalam rapor.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Loncatan 1 atau 4 menghasilkan titik silang berdampingan secara diagonal.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Satin lusi berkotak putih sedikit; kotak hitam sedikit adalah satin pakan.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Satin 5 memerlukan 5 gun.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 12 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Mengkeret = (lurus − di kain) ÷ lurus × 100. Kebutuhan benang = panjang kain ÷ (1 − mengkeret). Nomor benang dari panjang lurus. Tegangan besar → benang lebih lurus.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.
4. Pernyataan 4: salah.
5. Pernyataan 5: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Pembagi adalah panjang benang lurus.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: kebutuhan = 100 ÷ (1 − 0,05) ≈ 105,3 m, bukan 105 m.
- **Pernyataan 3** ✓ Panjang di kain terlalu pendek sehingga nomor tampak lebih kasar.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tarikan kuat memulurkan benang sehingga panjang lurus dan mengkeret

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

tampak lebih besar.

• **Pernyataan 5** ✓ Benang yang lebih tegang lebih lurus sehingga mengkeretnya kecil.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 13 Kunci: C

Konsep: Pada kaca berjendela 1 cm, jumlah benang yang tampak sama dengan tetal per cm. Batas spesifikasi 26 ± 1 = 25–27; nilai di bawah 25 terlalu jarang.

Langkah:

1. Hitung lusi (garis biru tegak) pada gambar: 24 helai dalam 1 cm.
2. Batas 25–27.
3. 24 < 25 → terlalu jarang.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: selisih 2 melebihi toleransi 1; di luar batas berarti tidak memenuhi.
• **B.** ✗ Jebakan: 24 lebih kecil dari 25 sehingga jarang, bukan rapat.
• **C.** ✓ 24 helai/cm berada di bawah batas bawah 25 sehingga terlalu jarang.
• **D.** ✗ Jebakan: 61 berasal dari 24 × 2,54, padahal jendela sudah 1 cm.
• **E.** ✗ Jebakan: 9,4 berasal dari 24 ÷ 2,54, padahal jendela sudah 1 cm.

Jawaban: C.

No. 14 Kunci: E

Konsep: Berat kain = berat contoh × 100 (contoh 100 cm^2). Batas 220 ± 3 % = 213,4–226,6 g/m^2. Keputusan per gulungan: yang di luar batas ditahan.

Langkah:

1. G1 = 218; G2 = 230; G3 = 212; G4 = 225.
2. Batas: 220 × 3 % = 6,6 → 213,4–226,6.
3. G2 (230 > 226,6) dan G3 (212 < 213,4) ditahan; G1 dan G4 memenuhi.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: G3 juga di luar batas (212 < 213,4).
• **B.** ✗ Jebakan: G2 juga di luar batas (230 > 226,6).
• **C.** ✗ Jebakan: G4 = 225 masih di dalam batas.
• **D.** ✗ Jebakan: G2 dan G3 di luar batas sehingga tidak semua boleh dikirim.
• **E.** ✓ G2 terlalu berat dan G3 terlalu ringan; G1 dan G4 memenuhi sehingga dikirim.

Jawaban: E.

No. 15 Kunci: D

Konsep: Toleransi persen dihitung dari nilai spesifikasi: 250 ± 4 % = 240–260 g/m^2. Berat kain = berat contoh × 100 untuk contoh 100 cm^2. Di luar batas ditahan.

Langkah:

1. Berat kain = 2,65 × 100 = 265 g/m^2.
2. Batas = 250 ± 10 = 240–260.
3. 265 > 260 → ditahan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: "mendekati" tidak cukup; di luar batas berarti tidak memenuhi.
• **B.** ✗ Jebakan: 254 berasal dari membaca ± 4 % sebagai ± 4 g/m^2; seharusnya ± 10 g/m^2.
• **C.** ✗ Jebakan: berat berlebih bukan ukuran mutu yang diminta; spesifikasi harus dipenuhi.
• **D.** ✓ 4 % dari 250 = 10, batas 240–260; 265 melebihi 260 sehingga ditahan.
• **E.** ✗ Jebakan: 26,5 berasal dari mengalikan 10, bukan 100.

Jawaban: D.

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

No. 16 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Berat kain mengikuti tetal, nomor benang, dan mengkeret. Benang yang lebih kasar menaikkan berat. Telusuri penyebab dengan membandingkan tiap parameter dengan spesifikasi.

Langkah:

1. Batas berat 138–148; hasil 158 → terlalu berat.
2. Hanya benang pakan menyimpang (25 vs 20 tex).
3. Perkiraan: 150 ÷ 0,95 ≈ 158.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ 143 + 5 = 148; 158 > 148.
- **Pernyataan 2** ✓ Pakan 25 tex lebih berat daripada 20 tex, sedangkan parameter lain sesuai.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: tetal pakan 28 sesuai spesifikasi, jadi bukan penyebab.
- **Pernyataan 4** ✓ (40 × 20 + 28 × 25) ÷ 10 = 150; ÷ 0,95 ≈ 158 g/m^2.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: ada penyimpangan nyata pada benang pakan; timbangan baru dicurigai bila semua parameter sesuai.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 17 Kunci: E

Konsep: Mengkeret (%) = (panjang lurus − panjang di kain) ÷ panjang lurus × 100. Pembagi adalah panjang benang lurus.

Langkah:

1. Selisih = 52,0 − 50,0 = 2,0 cm.
2. Mengkeret = 2,0 ÷ 52,0 × 100 ≈ 3,8 %.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 4,0 % berasal dari pembagian dengan panjang di kain (2 ÷ 50).
- **B.** ✗ Jebakan: 96,2 % adalah perbandingan panjang di kain dengan panjang lurus (50 ÷ 52).
- **C.** ✗ Jebakan: 104 % adalah perbandingan panjang lurus dengan panjang di kain (52 ÷ 50).
- **D.** ✗ Jebakan: 0,04 adalah pecahan tanpa dikali 100.
- **E.** ✓ 2,0 ÷ 52,0 × 100 ≈ 3,8 %.

Jawaban: E.

No. 18 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tetal per inci = tetal per cm × 2,54; tetal per cm = tetal per inci ÷ 2,54. Tetal = jumlah helai ÷ panjang contoh; contoh lebar lebih teliti.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: salah.
5. Pernyataan 5: benar.

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

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ 52 × 2,54 ≈ 132.
- **Pernyataan 2** ✓ 100 ÷ 2,54 ≈ 39,4.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: 40 × 2,54 ≈ 101,6 helai/inci; membagi adalah kekeliruan.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tetal = jumlah helai ÷ panjang contoh.
- **Pernyataan 5** ✓ Kesalahan satu helai berpengaruh lebih kecil pada contoh yang lebar.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 19 Kunci: C

Konsep: 100 cm^2 = 0,01 m^2; 1 m^2 memuat 100 contoh. Berat kain (g/m^2) = berat contoh (g) × 100.

Langkah:

1. Luas contoh 0,01 m^2.
2. Berat kain = 2,20 ÷ 0,01 = 220 g/m^2.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 22 berasal dari mengalikan 10, bukan 100.
- **B.** ✗ Jebakan: 2,2 adalah berat contoh tanpa dikonversi ke m^2.
- **C.** ✓ 2,20 g ÷ 0,01 m^2 = 220 g/m^2.
- **D.** ✗ Jebakan: 2.200 berasal dari mengalikan 1.000.
- **E.** ✗ Jebakan: 0,22 berasal dari membagi dengan 10.

Jawaban: C.

No. 20 Kunci: D

Konsep: Titik uji tetal harus tersebar dan jauh dari pinggir karena pinggir lebih rapat. Rata-ratakan titik-titik yang mewakili lalu bandingkan dengan batas.

Langkah:

1. Titik 1 dekat pinggir → tidak mewakili.
2. Titik 2–4: (56 + 57 + 55) ÷ 3 = 56.
3. Batas 55–57 → rata-rata 56 memenuhi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: memasukkan titik pinggir (62) menaikkan rata-rata dan menyesatkan.
- **B.** ✗ Jebakan: titik pinggir tidak mewakili seluruh kain walaupun mudah dihitung.
- **C.** ✗ Jebakan: titik 1 berada di pinggir dan lebih rapat; menolak berdasarkan titik itu tidak adil.
- **D.** ✓ Titik 2–4 mewakili bagian tengah; rata-rata 56 helai/cm berada di dalam batas.
- **E.** ✗ Jebakan: mengulang di titik yang sama tidak menambah keterwakilan.

Jawaban: D.

No. 21 Kunci: B

Konsep: Nm = panjang total lurus (m) ÷ berat (g). Panjang total = jumlah helai × panjang lurus tiap helai.

Langkah:

1. Panjang total = 8 × 22,5 cm = 180 cm = 1,80 m.
2. Nm = 1,80 ÷ 0,048 = 37,5.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: Nm 36 berasal dari memakai panjang di kain (21,6 cm per helai), bukan panjang lurus.
- **B.** ✓ 1,80 m ÷ 0,048 g = Nm 37,5.
- **C.** ✗ Jebakan: 375 salah faktor 10 pada perhitungan.
- **D.** ✗ Jebakan: 26,7 adalah tex (1.000 ÷ 37,5), bukan Nm.
- **E.** ✗ Jebakan: 4,7 berasal dari satu helai (0,225 m) dibagi berat delapan helai.

Jawaban: B.

No. 22 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Berat kain naik dengan tetal rapat, benang kasar, dan mengkeret besar; turun dengan benang halus atau tetal jarang. Berat berbeda dari tebal.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: benar.
3. Pernyataan 3: salah.
4. Pernyataan 4: benar.
5. Pernyataan 5: salah.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Lebih banyak helai benang per meter persegi.
- **Pernyataan 2** ✓ Tiap helai lebih ringan sehingga berat kain turun.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: mengkeret besar berarti benang yang masuk kain lebih panjang sehingga kain lebih berat.
- **Pernyataan 4** ✓ Kain tebal dapat ringan bila benangnya renggang.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: nomor benang menentukan berat tiap helai sehingga memengaruhi berat kain.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 23 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Kaca penghitung tidak merusak kain; cara urai dipakai pada kain sangat rapat dan merusak contoh. Titik uji tersebar dan jauh dari pinggir.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Benang dicabut satu per satu sehingga lebih teliti pada kain rapat.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Kaca penghitung tidak merusak kain; yang merusak contoh adalah cara urai.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Pinggir kain biasanya lebih rapat.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 24 Kunci: A

Konsep: Mengkeret (%) = (panjang lurus − panjang di kain) ÷ panjang lurus × 100. Panjang lurus dibaca pada penggaris, panjang di kain adalah jarak yang ditandai.

Langkah:

1. Panjang lurus pada penggaris: 32,0 cm; panjang di kain: 30,0 cm.
2. Mengkeret = (32,0 − 30,0) ÷ 32,0 × 100 = 6,25 % ≈ 6,3 %.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ (32,0 − 30,0) ÷ 32,0 × 100 = 6,25 % ≈ 6,3 %.
- **B.** ✗ Jebakan: 6,7 % berasal dari pembagian dengan panjang di kain (2 ÷ 30).
- **C.** ✗ Jebakan: 2,0 adalah selisih panjang dalam cm, bukan persen.
- **D.** ✗ Jebakan: 93,8 % adalah perbandingan 30 ÷ 32, bukan mengkeret.
- **E.** ✗ Jebakan: 106,7 % adalah perbandingan 32 ÷ 30, bukan mengkeret.

Jawaban: A.

No. 25 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Titik uji jauh dari pinggir. Contoh 100 cm^2 → g/m^2 = berat × 100. Keputusan menerima atau menahan diambil per gulungan terhadap batas spesifikasi.

Langkah:

1. Pernyataan 1: benar.
2. Pernyataan 2: salah.
3. Pernyataan 3: benar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Pinggir biasanya lebih rapat sehingga contohnya lebih berat.
- **Pernyataan 2 → Salah.** 100 cm^2 = 0,01 m^2 sehingga pengalinya 100, bukan 10.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Keputusan diambil per gulungan.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: C

Konsep: Persiapan penyempurnaan disesuaikan dengan seratnya. Kapas perlu dimasak dan dikelantang karena berwarna kekuningan dan mengandung lilin; filamen poliester sudah putih bersih sehingga hanya perlu dicuci dari minyak proses sebelum dicelup.

Langkah:

1. Poliester sudah putih dari pabriknya → pengelantangan tidak diperlukan.
2. Minyak rajut harus dihilangkan agar zat warna masuk rata → langkah (4) tetap perlu.
3. Benang tekstur membuat kaos lembut dan mengembang → langkah (2) tetap perlu.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: tanpa benang tekstur, kain dari filamen polos terasa licin, tipis, dan kurang nyaman untuk kaos.
- **B.** ✗ Jebakan: minyak rajut yang tertinggal membuat warna belang.
- **C.** ✓ Pengelantangan untuk menghilangkan warna kekuningan serat alam; poliester sudah putih.
- **D.** ✗ Zat warna dispersi adalah golongan yang mewarnai poliester.
- **E.** ✗ Kaos dibuat dari kain rajut.

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: A, C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Penghanian langsung: lusi satu warna dalam jumlah besar digulung pada beberapa beam hani lalu digabung. Penghanian seksi: lusi digulung per seksi pada tromol sesuai urutan warna, cocok untuk lusi bermotif dan pesanan pendek.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Setiap seksi memuat sebagian lusi dengan urutan warna yang benar, lalu seksi-seksi itu tersusun berurutan.

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

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: pada hani langsung, lusi dari beberapa beam digabung selang-seling, sehingga urutan warna motif sukar diatur.
• **Pernyataan 3** ✓ Itulah cara kerja penghanian seksi.
• **Pernyataan 4** ✓ Persiapan setiap seksi cepat diubah untuk motif baru, dan lusi pendek tidak memboroskan benang.
• **Pernyataan 5** ✓ Kesalahan urutan pada lusi muncul sepanjang kain.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4, 5.

No. 3 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Profesi di industri tekstil dibedakan menurut inti tugasnya: operator (menjalankan mesin), teknisi (merawat/menyetel mesin), QC/inspektor (memeriksa mutu), desainer (merancang produk), kepala regu/supervisor (mengatur orang dan target).

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Memeriksa dan menilai cacat kain adalah tugas inspektor/QC.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: alat kerjanya komputer, tetapi tugasnya merancang motif → desainer tekstil.
• **Pernyataan 3** ✓ Mengatur orang dan target regu adalah tugas kepala regu/supervisor.
• **Pernyataan 4** ✓ Menjalankan mesin sesuai resep adalah tugas operator.
• **Pernyataan 5** ✗ Wati menjalankan mesin produksi (operator), bukan memeriksa mutu.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 4 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Setelah pemintalan leleh, filamen ditarik agar molekulnya terarah: kekuatan naik, mulur turun, dan kehalusan bertambah sesuai rasio tarik (denier akhir = denier awal ÷ rasio tarik).

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: penarikan "memakai" sebagian kemampuan mulur; makin besar rasio tarik, mulur benang akhir makin kecil.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Molekul yang lebih teratur membuat serat lebih kuat dan kurang mulur.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Berat tetap, panjang 4 kali → denier = 280 ÷ 4 = 70.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 5 Kunci: D

Konsep: Kain ripstop memiliki benang penguat bersilang dalam jarak tertentu sehingga sobekan kecil tidak menjalar. Lapisan poliuretan (PU) menutup pori sehingga kain kedap air. Nilon ringan dan kuat.

Langkah:
1. Ringan dan cepat kering → serat sintetis (nilon/poliester), bukan kanvas kapas.
2. Sobekan tidak menjalar → ripstop.
3. Kedap hujan deras → perlu lapisan, bukan sekadar tolak air.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Kanvas kapas berat dan menyerap air sehingga lambat kering.
• **B.** ✗ Jebakan: ringan dan kuat, tetapi tanpa lapisan air hujan deras dapat merembes.
• **C.** ✗ Tolak air semprot hanya menahan percikan ringan dan sobekannya dapat menjalar.
• **D.** ✓ Memenuhi semua syarat.
• **E.** ✗ Kain rajut mudah melar dan lapisannya mudah retak bila kain mulur.

Jawaban: D.

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

No. 6 Kunci: E

Konsep: IPAL tekstil mengolah pH, suhu, warna, dan bahan organik (COD). Zat warna dalam limbah dapat diturunkan dengan koagulasi–flokulasi (zat warna diikat menjadi gumpalan lalu diendapkan).

Langkah:

1. pH 7,8 (dalam 6–9) ✓; suhu 36 ≤ 38 ✓; COD 140 ≤ 150 ✓.
2. Warna 420 > 200 ✗ → satu-satunya pelanggaran.
3. Perbaikan: proses yang menurunkan warna.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ pH sudah memenuhi.
- **B.** ✗ Suhu sudah memenuhi.
- **C.** ✗ Pengenceran memboroskan air dan tidak mengolah zat warna.
- **D.** ✗ Jebakan: COD memang mendekati batas, tetapi masih memenuhi; yang melanggar adalah warna.
- **E.** ✓ Menyasar parameter warna yang melanggar.

Jawaban: E.

No. 7 Kunci: A

Konsep: Mekanisasi pemintalan: tenaga mesin menggantikan tenaga tangan dan satu sumber tenaga menggerakkan banyak spindel. Otomatisasi berikutnya (misalnya penggantian kops otomatis) mengurangi pekerjaan operator.

Langkah:

1. (1): satu orang → satu spindel.
2. (2): satu sumber tenaga → puluhan spindel.
3. Perubahan jumlah spindel per tenaga inilah yang melipatgandakan produksi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Sesuai keterangan (2).
- **B.** ✗ Keterangan (2) justru menyebut operator masih menyambung benang yang putus.
- **C.** ✗ Jebakan: penggantian kops otomatis adalah ciri alat (3), bukan perubahan dari (1) ke (2).
- **D.** ✗ Jebakan: kecepatan spindel memang naik dalam perkembangan berikutnya, tetapi keterangan (2) menekankan puluhan spindel yang digerakkan satu sumber tenaga.
- **E.** ✗ Keterangan pameran tidak membandingkan mutu benang; yang berubah adalah jumlah benang yang dihasilkan.

Jawaban: A.

No. 8 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Otomatisasi meningkatkan ketepatan dan keterulangan proses (takaran, suhu, waktu), tetapi tidak menggantikan perencanaan resep, pengawasan, dan pemeriksaan mutu oleh manusia.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Operator tetap memuat kain, mengawasi mesin, dan menangani gangguan.
- **Pernyataan 2** ✓ Penakaran otomatis menimbang dengan tepat setiap kali.
- **Pernyataan 3** ✓ Kecepatan kenaikan suhu memengaruhi kerataan warna; program membuatnya sama setiap kali.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: sistem hanya menjalankan resep; resepnya tetap harus dicocokkan dulu di laboratorium.
- **Pernyataan 5** ✓ Otomatisasi mengulang perintah dengan tepat, termasuk perintah yang salah.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

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

No. 9 Kunci: B

Konsep: Pemintalan rotor (open-end) memintal langsung dari sliver tanpa roving, berkecepatan tinggi, murah, dan rata, cocok untuk benang kasar seperti denim. Benang ring lebih kuat dan lembut tetapi prosesnya lebih panjang dan mahal.

Langkah:

1. Ne 10 (kasar), jumlah besar, murah dan rata → rotor.
2. Kekuatan dan kelembutan tinggi tidak disyaratkan → keunggulan ring tidak diperlukan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Keunggulan ring tidak diminta pembeli, sedangkan biayanya lebih tinggi.
- **B.** ✓ Tanpa roving, produksi tinggi, murah, dan rata untuk benang kasar.
- **C.** ✗ Jebakan: pilihannya benar, tetapi alasannya salah; benang rotor umumnya lebih lemah daripada benang ring.
- **D.** ✗ Combing menambah biaya dan dipakai untuk benang halus bermutu tinggi.
- **E.** ✗ Pesanan meminta Ne 10, bukan Ne 60.

Jawaban: B.

No. 10 Kunci: B

Konsep: Cara pencapan: langsung (pasta warna dicapkan pada kain putih), rintang (perintang dicap dulu, lalu kain dicelup), dan etsa (kain berwarna dicap zat penghilang warna sehingga motif menjadi putih/berwarna lain).

Langkah:

1. Kain sudah biru tua dan zat warnanya dapat dihilangkan pereduksi → cocok untuk etsa.
2. Motif putih bersih dan lembut → bukan lapisan pigmen.
3. Pengiriman cepat → memakai kain yang sudah ada.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: dapat dikerjakan cepat, tetapi pigmen putih di atas dasar tua kurang putih bersih dan lapisannya membuat motif kaku.
- **B.** ✓ Etsa menghilangkan warna di motif sehingga putih bersih, tajam, dan tetap lembut.
- **C.** ✗ Rintang dilakukan sebelum kain dicelup; kain gudang sudah biru.
- **D.** ✗ Tidak ada zat warna reaktif putih yang dapat menutup dasar biru tua.
- **E.** ✗ Mencap biru di seluruh bidang dasar sulit menghasilkan biru tua yang rata dan memakan waktu.

Jawaban: B.

No. 11 Kunci: E

Konsep: Golongan zat warna kapas berbeda ketahanannya: direk (tahan cuci rendah), reaktif (tahan cuci baik, tahan klorin sedang–rendah), belerang (tahan klorin rendah), bejana (tahan cuci dan klorin tinggi), sehingga bejana dipilih untuk seragam yang dicuci dengan klorin.

Langkah:

1. Syarat: tahan pencucian harian dengan klorin.
2. Reaktif sudah terbukti pudar; direk dan belerang lebih lemah.
3. Bejana memiliki ketahanan klorin dan cuci yang tinggi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Zat warna direk tahan cucinya rendah.
- **B.** ✗ Jebakan: warna awal lebih tua, tetapi tetap pudar oleh klorin dengan laju yang sama.
- **C.** ✗ Jebakan: belerang memang murah untuk kapas, tetapi tidak tahan klorin.
- **D.** ✗ Pigmen mudah luntur karena gosokan dan pencucian harian.
- **E.** ✓ Paling tahan terhadap klorin dan pencucian.

Jawaban: E.

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

No. 12 Kunci: A, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Berat dan kerapatan kain rajut ditentukan oleh nomor benang, gauge mesin, dan panjang jeratan (stitch length). Panjang jeratan diatur dengan setelan penekan jarum; jeratan lebih pendek menghasilkan kain lebih rapat dan berat.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Jeratan yang lebih pendek membuat lebih banyak baris dan kolom per cm^2, sehingga berat per m^2 naik.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: tiap jeratan memang memakai lebih banyak benang, tetapi jeratan menjadi lebih longgar dan lebih sedikit per cm^2, sehingga kain makin ringan.

• **Pernyataan 3** ✗ Benang lebih halus lebih ringan per meter; selain itu nomor benang sudah sesuai pesanan.

• **Pernyataan 4** ✓ Hasil setelan harus dibuktikan dengan uji berat.

• **Pernyataan 5** ✗ Jarum lebih jarang membuat kain lebih renggang; jumlah jarum sudah sesuai.

Jawaban: pernyataan 1, 4.

No. 13 Kunci: A

Konsep: Temple menahan kain tetap selebar sisir di dekat garis anyaman. Bila temple macet atau aus, kain menyempit dan lusi di pinggir tertarik ke dalam sehingga bergesekan dengan sisir dan putus.

Langkah:

1. Gejala: kain menyempit dan lusi pinggir putus.
2. Penyebab yang ditemukan: temple macet dan aus.
3. Perbaikan langsung pada penyebabnya.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Memperbaiki komponen yang rusak.

• **B.** ✗ Lusi pinggir tambahan tidak menahan kain agar tetap lebar.

• **C.** ✗ Tegangan pakan bukan penyebab yang ditemukan.

• **D.** ✗ Jebakan: sisir lebih lebar tidak menolong bila temple tidak menahan lebar kain.

• **E.** ✗ Kecepatan penggulungan mengubah tetal pakan, bukan lebar kain.

Jawaban: A.

No. 14 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Serat buatan terdiri atas serat regenerasi (dari polimer alam, misalnya viskosa dan lyocell dari selulosa) dan serat sintetis (dari polimer buatan, misalnya poliester dan nilon).

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Serat yang dibentuk ulang dari polimer alam adalah serat buatan jenis regenerasi.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: dibuat di pabrik, tetapi polimernya selulosa alam, bukan polimer sintetis; jadi serat regenerasi.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Golongan zat warna mengikuti jenis polimer seratnya.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 15 Kunci: D

Konsep: Kain nirtenun (nonwoven) dibuat dari lapisan serat yang diikat (perekat, panas, atau tusukan jarum) tanpa ditenun atau dirajut, sehingga tidak berjumbai bila dipotong ke segala arah dan dapat diberi lapisan perekat panas.

Langkah:

1. Tidak berjumbai ke segala arah → bukan kain tenun.

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

2. Tidak mulur → bukan kain rajut.
3. Ditempel dengan setrika → berlapis perekat panas.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: kanji membuat kain kaku, tetapi kain tenun tetap berjumbai di tepi potongan dan kanjinya hilang saat dicuci.
- **B.** ✗ Kain rajut mulur dan tepinya menggulung.
- **C.** ✗ Renda berlubang dan tidak kaku.
- **D.** ✓ Memenuhi semua syarat.
- **E.** ✗ Satin licin dan mudah berjumbai di tepi potongan.

Jawaban: D.

No. 16 Kunci: C

Konsep: Mikroskop menunjukkan bentuk serat, tetapi serat sintetis dapat dibuat meniru bentuk serat alam. Uji bakar membedakan golongan kimia: serat protein (sutera) berbau rambut terbakar dan sisanya rapuh; serat sintetis termoplastik meleleh dan sisanya butiran keras.

Langkah:

1. Ciri mikroskopik cocok untuk sutera DAN poliester trilobal → belum pasti.
2. Pilih uji yang membedakan protein dan sintetis → uji bakar.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: penampang segitiga dapat juga dimiliki poliester trilobal.
- **B.** ✗ Sutera tidak bersisik; sisik adalah ciri wol.
- **C.** ✓ Membedakan serat protein dan serat sintetis dengan jelas.
- **D.** ✗ Ruas seperti bambu adalah ciri linen; tidak membedakan sutera dan poliester.
- **E.** ✗ Aseton melarutkan asetat, bukan sutera.

Jawaban: C.

No. 17 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tenasitas = kekuatan ÷ nomor benang (tex), sehingga benang dengan nomor berbeda dapat dibandingkan. Benang diterima bila memenuhi semua syarat (nomor, tenasitas, mulur).

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Y: 300 cN > X: 250 cN, tetapi mulur 12% < 20%.
- **Pernyataan 2** ✓ 250 ÷ 16,7 ≈ 15,0 cN/tex ≥ 14.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: tenasitas Z = 300 ÷ 20 = 15 dan mulur 22% memenuhi, tetapi nomornya 20,0 tex di luar 16,2–17,2 tex.
- **Pernyataan 4** ✓ X memenuhi nomor, tenasitas, dan mulur.
- **Pernyataan 5** ✗ Tenasitas memperhitungkan nomor benang: Y = 300 ÷ 16,7 ≈ 18,0; Z = 300 ÷ 20 = 15,0 cN/tex.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 18 Kunci: E

Konsep: Pada uji pelarutan kuantitatif, satu serat dilarutkan dan sisanya ditimbang kering. Kadar serat sisa = berat sisa ÷ berat awal × 100; kadar serat yang larut = 100% − kadar sisa.

Langkah:

1. Wol larut = 3,00 − 1,95 = 1,05 g.
2. Kadar wol = 1,05 ÷ 3,00 × 100 = 35%; poliester = 1,95 ÷ 3,00 × 100 = 65%.
3. Label 55/45 tidak sesuai.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 1,05 ÷ 1,95 × 100 ≈ 54% membagi dengan berat sisa, bukan berat awal.
- **B.** ✗ Jebakan: kadar tertukar; sisa 65% adalah poliester yang tidak larut.
- **C.** ✗ Semua penimbangan dilakukan dalam keadaan kering, jadi air bukan penyebab.
- **D.** ✗ Uji pelarutan sudah memberikan kadar; uji bakar tidak memberi kadar.
- **E.** ✓ Wol 35% dan poliester 65%, berbeda dari label.

Jawaban: E.

No. 19 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Resin antikusut membentuk ikatan silang di dalam serat kapas sehingga kain cepat kembali dari kusut, tetapi kekuatan sobek dan gesek turun dan dapat melepaskan formaldehida. Hasilnya harus dievaluasi terhadap batas pembeli.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ 120 mg/kg > 75 mg/kg.
- **Pernyataan 2** ✓ Sudut kembali makin besar berarti kain makin cepat kembali dari lipatan.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: resin antikusut justru sumber formaldehida; resin yang lebih banyak cenderung menambah formaldehida bebas.
- **Pernyataan 4** ✓ Ikatan silang resin membuat serat kapas lebih kaku dan rapuh terhadap sobekan.
- **Pernyataan 5** ✓ 120 mg/kg jauh di atas 20 mg/kg.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 20 Kunci: B

Konsep: Antihan dinyatakan sebagai jumlah putaran per satuan panjang. Dari uji pada panjang jepit tertentu, hasil diubah ke per meter lalu dibandingkan dengan rentang toleransi.

Langkah:

1. 25 cm = 0,25 m → TPM = 165 ÷ 0,25 = 660.
2. Rentang = 650 ± 19,5 = 630,5–669,5 → 660 memenuhi.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Salah operasi: 165 ÷ 4.
- **B.** ✓ 660 TPM berada di dalam rentang toleransi.
- **C.** ✗ Jebakan: lupa toleransi ± 3%; 660 masih di bawah batas atas 669,5.
- **D.** ✗ Lupa mengubah 25 cm ke 1 m.
- **E.** ✗ Salah operasi: 165 × 25.

Jawaban: B.

No. 21 Kunci: D

Konsep: Cacat searah lusi yang terus ada sepanjang kain berasal dari lusi (lusi putus tidak disambung, salah cucuk). Cacat searah pakan yang muncul sekali selebar kain berasal dari pakan (pakan rangkap = dua pakan masuk satu mulut lusi sehingga garis tebal; pakan hilang = celah).

Langkah:

1. P: satu garis lusi hilang → celah memanjang → lusi putus yang tidak disambung.
2. Q: dua garis pakan berdempet → garis tebal melintang → pakan rangkap.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Arah tertukar: P searah lusi, Q searah pakan.
- **B.** ✗ Jebakan: P benar, tetapi Q berupa garis lebih tebal (pakan berlebih), bukan celah (pakan hilang).
- **C.** ✗ Salah cucuk sisir mengubah jarak lusi tanpa menghilangkan lusi; Q tebal, bukan jarang.

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

- **D.** ✓ P lusi hilang, Q dua pakan berdempet.
- **E.** ✗ Arah tertukar.

Jawaban: D.

No. 22 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Makin banyak titik silang (polos), kain makin kaku, kuat, dan tahan tersangkut. Makin panjang loncatan (satin), kain makin licin, berkilau, lemas, tetapi mudah tersangkut.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Loncatan panjang pada satin membentuk permukaan rata yang memantulkan cahaya.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Pada anyaman polos tidak ada loncatan panjang yang dapat tersangkut.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: justru polos yang titik silangnya paling banyak; satin titik silangnya paling sedikit sehingga lebih lemas.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 23 Kunci: B, C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Dari contoh kain dapat ditentukan mengkeret (seberapa banyak benang meliuk) dan nomor benang (panjang lurus ÷ berat). Keduanya memakai panjang benang setelah diluruskan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: 1,0 ÷ 25,0 memakai panjang di kain. Mengkeret pakan = 1,0 ÷ 26,0 × 100 ≈ 3,8%.
- **Pernyataan 2** ✓ (27,5 − 25,0) ÷ 27,5 × 100 = 9,1%.
- **Pernyataan 3** ✓ Panjang total = 20 × 0,275 m = 5,5 m; Nm = 5,5 ÷ 0,110 = 50.
- **Pernyataan 4** ✓ 27,5 ÷ 25,0 = 1,1, jadi setiap 1 m kain memerlukan 1,1 m lusi.
- **Pernyataan 5** ✓ Pakan: 20 × 0,26 = 5,2 m; Nm = 5,2 ÷ 0,104 = 50, sama dengan lusi.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4, 5.

No. 24 Kunci: A

Konsep: Tetal = jumlah benang per cm. Pada kaca penghitung, benang dihitung di dalam jendela lalu dibagi lebar jendela. Lusi adalah benang yang sejajar arah lusi (memanjang), pakan yang tegak lurus padanya.

Langkah:

1. Di dalam jendela: 14 benang lusi (vertikal) dan 11 benang pakan (mendatar).
2. Tetal lusi = 14 ÷ 0,5 = 28 helai/cm → dalam 27–29 ✓.
3. Tetal pakan = 11 ÷ 0,5 = 22 helai/cm → di bawah 23 ✗.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Hasil hitungan dan perbandingan dengan spesifikasi tepat.
- **B.** ✗ Jebakan: lupa membagi dengan lebar jendela 0,5 cm.
- **C.** ✗ Arah lusi dan pakan tertukar.
- **D.** ✗ Jebakan: angka benar, tetapi pakan 22 di luar rentang 23–25.
- **E.** ✗ Salah operasi: dikali 4, seolah jendela 0,25 cm.

Jawaban: A.

No. 25 Kunci: C

Konsep: Zat warna alam umumnya memerlukan mordan (garam logam seperti tawas, kapur, tunjung) untuk mengikat zat warna pada serat. Jenis mordan juga mengubah arah warna, sehingga satu sumber warna menghasilkan beberapa warna.

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

Langkah:

1. Masalah: luntur dan warnanya satu.
2. Mordan mengikat zat warna (lebih tahan luntur) dan mengubah arah warna.
3. Bahan tetap alami → produk tetap berpewarna alam.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Zat warna sintetis menghilangkan keunggulan produk berpewarna alam.
• **B.** ✗ Jebakan: pencelupan berulang memang membuat warna lebih tua, tetapi tanpa mordan warnanya tetap mudah luntur dan tetap satu warna.
• **C.** ✓ Mengunci warna dan memberi variasi warna.
• **D.** ✗ Garam dapat membantu penyerapan sebagian zat warna, tetapi tidak mengikat warna dan tidak memberi variasi arah warna.
• **E.** ✗ Jebakan: perebusan lama dapat menambah warna, tetapi tidak mengikatnya dan dapat merusak serat.

Jawaban: C.

Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Persiapan lusi: penghanian → penganjian → pencucukan (gun dan sisir) atau penyambungan lusi bila konstruksi sama. Penyambungan menghemat waktu tetapi hanya dapat dipakai bila jumlah dan urutan lusi serta pencucukannya tidak berubah.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Penyambungan memakai cucukan yang sudah ada, sehingga waktu henti mesin lebih singkat.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: jumlah gun berbeda memerlukan pencucukan baru; menyambung hanya mengikuti cucukan lama.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Setiap lusi baru mengikuti jalur lusi lama yang disambungnya.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Pada pemintalan leleh, chips poliester harus dikeringkan sebelum dilelehkan. Air di dalam chips merusak rantai polimer saat dilelehkan, sehingga lelehan menjadi encer dan filamen lemah serta mudah putus.

Langkah:

1. Yang berubah hanya kadar air chips (pengering rusak).
2. Gejala: lelehan encer, filamen putus → akibat chips lembap.
3. Perbaikan: keringkan chips sesuai standar.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Suhu lebih tinggi membuat lelehan makin encer dan tidak memperbaiki kerusakan polimer.
• **B.** ✓ Memperbaiki penyebabnya.
• **C.** ✗ Jebakan: penarikan terjadi setelah filamen terbentuk, sedangkan filamen sudah putus di bawah spinneret.
• **D.** ✗ Spinneret tidak berubah dan bukan penyebab.
• **E.** ✗ Jebakan: mengurangi tarikan mungkin mengurangi putus sedikit, tetapi filamen tetap lemah dan nomornya berubah.

Jawaban: B.

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

No. 3 Kunci: A, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pengendalian bahaya mengikuti urutan: hilangkan/kurangi di sumber (penghisap debu, kebersihan rutin), pengendalian administratif, lalu APD (masker). Debu kapas berbahaya bagi pernapasan dan serat kapas mudah terbakar.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Debu kapas yang terhirup terus-menerus dapat menimbulkan penyakit saluran napas.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: paparan debu kapas bertahun-tahun justru dikenal sebagai penyebab gangguan pernapasan.
- **Pernyataan 3** ✓ Serat kapas mudah terbakar; motor panas dan kabel dapat menjadi sumber api.
- **Pernyataan 4** ✗ Semprotan udara menerbangkan debu ke udara dan ke wajah pekerja.
- **Pernyataan 5** ✓ Pengendalian di sumber (rekayasa) lebih efektif daripada APD saja.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 4 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Efisiensi mesin = waktu berjalan ÷ waktu tersedia × 100%. Prioritas perbaikan ditentukan oleh total waktu henti (jumlah × lama), bukan hanya oleh seringnya kejadian.

Langkah:

1. Pakan 30, lusi 60, mekanik 40, gulungan 10 menit.
2. Total 140 menit; berjalan 340 menit.
3. Efisiensi = 340 ÷ 480 ≈ 70,8%.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Lusi putus 12 × 5 = 60 menit; mekanik 40; pakan 30; ganti gulungan 10.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: paling sering, tetapi tiap kejadian singkat; totalnya 30 menit, lebih kecil dari lusi putus.
- **Pernyataan 3** ✓ 30 + 60 + 40 + 10 = 140 menit.
- **Pernyataan 4** ✓ (480 − 140) ÷ 480 × 100 ≈ 70,8%.
- **Pernyataan 5** ✗ Satu kejadian itu menghabiskan 40 menit, terbesar kedua.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 5 Kunci: B, C, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Tekstil fungsional menggabungkan serat dengan sifat berbeda pada satu produk: serat elastomer untuk elastisitas, serat selulosa untuk menyerap, serat sintetis untuk cepat kering dan tahan gesek, serta penyempurnaan antibakteri.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: rayon sangat menyerap, tetapi lambat kering, melemah saat basah, dan kurang tahan gesek.
- **Pernyataan 2** ✓ Spandeks memberi elastisitas tinggi.
- **Pernyataan 3** ✓ Kapas menyerap, poliester cepat kering dan kuat.
- **Pernyataan 4** ✓ Bau berasal dari bakteri yang berkembang pada keringat.
- **Pernyataan 5** ✓ Nilon sangat tahan gesek.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4, 5.

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

No. 6 Kunci: E

Konsep: Combing (penyisiran) membuang serat pendek dan nep dari lap/sliver serta menyejajarkan serat, sehingga benang lebih halus, berkilau, kurang berbulu, dan lebih kuat. Combing dipakai untuk benang halus bermutu tinggi.

Langkah:

1. Bulu berasal dari ujung serat pendek; nep tidak hilang di drawing.
2. Proses yang membuang serat pendek dan nep → combing.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: antihan tinggi memang mengurangi bulu, tetapi benang menjadi keras dan nep tetap ada.
- **B.** ✗ Jebakan: perangkapan meratakan sliver, tetapi tidak membuang serat pendek dan nep.
- **C.** ✗ Mengubah produk yang dipesan (kapas).
- **D.** ✗ Kecepatan ring tidak membuang nep dan serat pendek.
- **E.** ✓ Membuang serat pendek dan nep sehingga benang halus dan bersih.

Jawaban: E.

No. 7 Kunci: E

Konsep: Motif tenun terbentuk dari lusi mana yang diangkat setiap kali pakan masuk. Perkembangan teknologi mengubah cara menyimpan catatan itu: lidi (manual), kartu berlubang (mekanis), berkas komputer (elektronik).

Langkah:

1. Lidi: menandai lusi yang diangkat untuk setiap baris motif.
2. Kartu berlubang: lubang menentukan lusi yang diangkat.
3. Berkas komputer: data menentukan lusi yang diangkat.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Peluncuran pakan tanpa teropong adalah perkembangan cara memasukkan pakan, bukan pencatatan pola.
- **B.** ✗ Jebakan: menggerakkan lusi dalam kelompok gun adalah cara cam/dobi; jacquard justru menggerakkan lusi satu per satu.
- **C.** ✗ Pengetekan dengan sisir ada pada semua alat tenun dan tidak berhubungan dengan pola.
- **D.** ✗ Ketiganya membuat motif dengan anyaman, bukan dengan cetak.
- **E.** ✓ Ketiganya menyimpan pola pengangkatan lusi.

Jawaban: E.

No. 8 Kunci: A

Konsep: Warna kain celup kain diberikan di bagian penyempurnaan. Belang tidak beraturan biasanya berasal dari persiapan yang tidak rata (kanji/lilin tersisa) atau proses celup yang tidak rata. Cacat dari benang atau pertenunan umumnya berbentuk garis searah lusi atau pakan.

Langkah:

1. Kain dicelup sebagai kain → warna terbentuk di penyempurnaan.
2. Belang berupa bercak tidak beraturan, bukan garis → bukan dari benang atau mesin tenun.

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

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Tahap yang memberi warna dan dapat menimbulkan bercak tidak rata.

• **B.** ✗ Jebakan: perbedaan benang menimbulkan garis searah lusi/pakan, bukan bercak tidak beraturan.

• **C.** ✗ Gudang tidak memberi warna; kain disimpan setelah dicelup.

• **D.** ✗ Pemotongan tidak mengubah warna kain.

• **E.** ✗ Cacat pertenunan berupa garis, celah, atau tetal tidak rata.

Jawaban: A.

No. 9 Kunci: D

Konsep: Otomatisasi pemeriksaan paling bermanfaat bila mendeteksi cacat sedekat mungkin dengan sumbernya dan langsung memicu tindakan (menghentikan mesin), sehingga cacat berulang tidak berlanjut.

Langkah:

1. Masalah utama: cacat berulang baru diketahui setelah 8 jam.
2. Solusi harus mendeteksi saat kain masih dibuat → di mesin tenun.
3. Mesin berhenti → cacat tidak berulang sepanjang gulungan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Inspeksi tetap dilakukan setelah gulungan selesai; keterlambatan 8 jam tetap ada.

• **B.** ✗ Lebih teliti, tetapi tetap terlambat.

• **C.** ✗ Jebakan: otomatis dan teliti, tetapi tetap di akhir sehingga cacat berulang sudah terjadi sepanjang gulungan.

• **D.** ✓ Mendeteksi saat kain dibuat dan langsung menghentikan mesin.

• **E.** ✗ Motivasi tidak mendeteksi cacat yang disebabkan mesin.

Jawaban: D.

No. 10 Kunci: C

Konsep: Desainer tekstil merancang motif dan warna produk sesuai tren dan kebutuhan pembeli, termasuk menyiapkan pemisahan warna untuk produksi.

Langkah:

1. Inti tugas: mengamati tren dan merancang motif.
2. Laras tidak membuat resep, kasa, atau menjalankan mesin.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Operator menjalankan mesin cetak; Laras tidak.

• **B.** ✗ Jebakan: colorist juga berurusan dengan warna, tetapi membuat resep zat warna; Laras tidak membuat resep.

• **C.** ✓ Merancang motif sesuai tren adalah tugas desainer.

• **D.** ✗ Jebakan: Laras memang bertemu pembeli, tetapi yang dipresentasikan rancangannya sendiri; pemasaran tidak merancang motif.

• **E.** ✗ Jebakan: pemisahan warna dipakai untuk kasa, tetapi Laras tidak membuat kasa.

Jawaban: C.

No. 11 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pada sistem tidak langsung (Ne), nomor berbanding terbalik dengan berat: makin berat untaian dengan panjang yang sama, makin kasar benangnya.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ (3,22 + 3,28 + 3,20 + 3,30 + 3,25) ÷ 5 = 16,25 ÷ 5 = 3,25 g.

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

- **Pernyataan 2** ✓ 64,8 ÷ 3,25 = 19,94; rentang Ne 19,6–20,4.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: pada panjang yang sama, yang lebih berat lebih kasar (Ne lebih kecil).
- **Pernyataan 4** ✓ 64,8 ÷ 3,40 = 19,06 < 19,6.
- **Pernyataan 5** ✗ Untaian 3 paling ringan (3,20 g) → Ne 20,25, lebih halus daripada rata-rata.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 12 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Uji pelarutan memakai pereaksi yang melarutkan satu jenis serat. Bagian yang larut = berat awal − sisa; kadarnya dihitung terhadap berat awal.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: 0,52 g adalah sisa yang TIDAK larut. Asetat = 1,00 − 0,52 = 0,48 g = 48%.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Seluruh contoh larut dalam aseton.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Tidak ada bagian yang larut.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 13 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Jenis benang menurut struktur dan proses: benang biasa (rata), benang gintir, benang tekstur, dan benang hias (slub, boucle, dll.) yang sengaja dibuat tidak rata untuk efek tertentu.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Benang slub adalah benang hias; bagian tebalnya disengaja.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Pada benang biasa, tempat tebal menandakan gangguan proses pemintalan.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: pada benang slub, tebal-tipis adalah efek yang dikehendaki, bukan cacat.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 14 Kunci: D

Konsep: Ciri uji bakar: serat protein (wol, sutera) terbakar lambat, berbau rambut, sisa rapuh, cenderung padam sendiri; selulosa terbakar cepat, bau kertas, abu halus; sintetis menyusut, meleleh, sisa butiran keras.

Langkah:

1. K → selulosa.
2. L → sintetis.
3. M → protein → wol.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ K serat selulosa.
- **B.** ✗ Jebakan: wol memang menggulung menjauhi api, tetapi tidak meleleh dan tidak menyisakan butiran keras; L serat sintetis.
- **C.** ✗ Campuran tidak lagi 100% wol.
- **D.** ✓ Ciri pembakaran M sesuai serat protein (wol).
- **E.** ✗ Jebakan: uji bakar memang tidak membedakan wol dari sutera, tetapi catatan pembelian menunjukkan satu-satunya serat protein di gudang adalah wol.

Jawaban: D.

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

No. 15 Kunci: A, B, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Klasifikasi kain menurut cara pembentukan: tenun (lusi dan pakan menyilang, stabil, berjumbai), rajut (jeratan, mulur besar, dapat menggulung), nirtenun (serat diikat langsung, tidak berjumbai, kekuatan terbatas).

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Benang lusi dan pakan saling menyilang tegak lurus.
- **Pernyataan 2** ✓ Jeratan dan mulur besar adalah ciri rajut.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: W memang nirtenun, tetapi mudah sobek sehingga tidak cocok untuk kemeja.
- **Pernyataan 4** ✗ Justru sifat mulur membuat kain rajut nyaman untuk kaos.
- **Pernyataan 5** ✓ Kain tenun hampir tidak mulur sehingga bentuknya stabil.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 16 Kunci: D

Konsep: Pemilihan zat warna didasarkan pada sifat kimia serat. Akrilik bermuatan negatif sehingga menarik zat warna basa (kationik) yang bermuatan positif; hasilnya cerah dan tahan cuci.

Langkah:

1. Serat bermuatan negatif → perlu zat warna bermuatan positif.
2. Zat warna bermuatan positif = basa (kationik).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Reaktif untuk serat selulosa (kapas).
- **B.** ✗ Jebakan: akrilik memang serat sintetis seperti poliester, tetapi lembar teknis menunjukkan gugus bermuatan yang menarik zat warna kationik.
- **C.** ✗ Zat warna asam bermuatan negatif, sama dengan serat, sehingga tidak tertarik.
- **D.** ✓ Bermuatan positif, tertarik ke serat akrilik.
- **E.** ✗ Direk untuk serat selulosa.

Jawaban: D.

No. 17 Kunci: B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Serat diklasifikasikan menurut asal (alami: selulosa, protein; buatan: regenerasi, sintetis) dan bentuk (stapel = pendek; filamen = sangat panjang). Sutera adalah satu-satunya serat alami berbentuk filamen.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Polimer dari minyak bumi adalah polimer sintetis, jadi serat 3 adalah serat sintetis.
- **Pernyataan 2** ✓ Serat kepompong (sutera) adalah protein dan panjangnya ratusan meter (filamen).
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: serat 1 (sutera) juga filamen, satu-satunya filamen alami.
- **Pernyataan 4** ✓ Serat biji tanaman (kapas) adalah selulosa dan pendek (stapel).
- **Pernyataan 5** ✗ Filamen sintetis dapat dipotong menjadi stapel lalu dicampur dengan kapas (misalnya poliester/kapas).

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 18 Kunci: B

Konsep: Zat warna naftol dan reaktif mewarnai serat selulosa. Batik tulis memakai pencelupan dingin agar malam tidak meleleh, sehingga kain kapas (atau sutera) yang dipilih; kapas juga nyaman di cuaca panas.

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

Langkah:

1. Zat warna untuk selulosa → kain kapas.
2. Primisima: kapas halus dan rapat → garis malam tajam.
3. Nyaman di cuaca panas → kapas menyerap keringat.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Poliester tidak terwarnai zat warna naftol/reaktif.
- **B.** ✓ Selulosa, halus, menyerap, dan nyaman.
- **C.** ✗ Nilon tidak terwarnai zat warna untuk selulosa.
- **D.** ✗ Akrilik tidak terwarnai zat warna untuk selulosa.
- **E.** ✗ Jebakan: tidak mudah kusut, tetapi 65% poliester tidak terwarnai sehingga warna tampak pucat dan beruban.

Jawaban: B.

No. 19 Kunci: B

Konsep: Pada keper, sisi yang didominasi lusi atau pakan bergantung pada perbandingan naik/turun lusi. Keper 1/2 (lusi naik 1, turun 2) didominasi pakan; keper 2/1 didominasi lusi. Keduanya memiliki rapor 3 benang dan garis miring.

Langkah:

1. Dalam satu rapor 3 × 3 hanya 3 dari 9 kotak berwarna → lusi di atas 1 pakan, di bawah 2 pakan → keper 1/2.
2. Sisi muka didominasi pakan putih.
3. Agar biru dengan rapor 3 benang dan garis miring → keper 2/1.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Salah baca gambar: setiap lusi berada di atas 1 pakan dan di bawah 2 pakan.
- **B.** ✓ Keper 2/1 membuat ⅔ sisi muka tertutup lusi biru, tetap bergaris miring dengan rapor 3.
- **C.** ✗ Polos tidak memiliki garis miring dan sisi mukanya separuh putih.
- **D.** ✗ Jebakan: keper 1/2 justru didominasi pakan.
- **E.** ✗ Melanggar syarat pakan tetap putih.

Jawaban: B.

No. 20 Kunci: A

Konsep: Pada mesin rajut bundar, setiap feeder membentuk satu baris per putaran. Garis melintang (barre) yang berulang setiap n baris, dengan n = jumlah feeder, berasal dari satu feeder: benangnya berbeda lot, nomor, atau tegangannya, sehingga menyerap zat warna berbeda.

Langkah:

1. Garis lebih tua pada baris 4 dan 12 → berulang setiap 8 baris.
2. 8 baris = 1 putaran mesin dengan 8 feeder → feeder yang sama.
3. Periksa benang dan tegangan feeder itu.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Pola berulang setiap 8 baris menunjuk satu feeder.
- **B.** ✗ Jarum bengkok menimbulkan garis searah kolom (memanjang), bukan melintang; jarum juga dalam keadaan baik.
- **C.** ✗ Jebakan: bila semua benang berganti lot, seluruh kain berubah warna merata, bukan hanya baris tertentu.
- **D.** ✗ Gangguan putaran tidak menghasilkan garis tepat setiap 8 baris.
- **E.** ✗ Jebakan: belang celup tidak membentuk garis yang berulang tepat setiap 8 baris.

Jawaban: A.

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

No. 21 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pengelantangan kapas dengan hidrogen peroksida dilakukan dalam suasana basa dan panas dengan stabilisator. Logam (besi, tembaga) memicu penguraian peroksida yang tidak terkendali sehingga serat rusak (kekuatan turun, berlubang).

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: peroksida lebih banyak memang dapat memutihkan, tetapi tanpa pengendalian justru makin merusak serat.

• **Pernyataan 2** ✓ Logam seperti besi memicu penguraian peroksida yang cepat di titik tertentu sehingga serat rusak dan berlubang.

• **Pernyataan 3** ✓ Stabilisator mengendalikan laju penguraian peroksida.

• **Pernyataan 4** ✗ Besi dalam air dan tidak adanya stabilisator tetap ada; suhu lebih tinggi justru mempercepat penguraian tak terkendali dan menambah kerusakan.

• **Pernyataan 5** ✓ Sisa peroksida dan alkali dapat mengganggu pencelupan.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 22 Kunci: A

Konsep: Antihan tinggi membuat benang padat, keras, dan kaku; antihan lebih rendah membuat benang dan kain lebih lembut tetapi kekuatannya berkurang. Karena kekuatan masih 20% di atas syarat, antihan dapat diturunkan secara terkendali.

Langkah:

1. Keluhan kaku → antihan terlalu tinggi untuk kaos.
2. Kekuatan masih berlebih 20% → ada ruang untuk menurunkan antihan.
3. Turunkan bertahap dan uji kekuatan agar tetap di atas syarat.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Arah benar dan kekuatan tetap dipantau.

• **B.** ✗ Jebakan: bulu memang berkurang, tetapi antihan yang naik membuat benang makin keras dan kaos makin kaku.

• **C.** ✗ Mengubah nomor benang mengubah pesanan.

• **D.** ✗ Jebakan: arah dan besarnya masuk akal, tetapi tanpa uji ulang tidak diketahui apakah kekuatan tetap di atas syarat.

• **E.** ✗ Kecepatan spindel tidak membuat benang lebih lembut.

Jawaban: A.

No. 23 Kunci: C

Konsep: Kain rajut kapas yang tertarik selama proses menyimpan tegangan dan mengkeret saat dicuci. Perbaikannya: kurangi tegangan selama proses dan mampatkan kain secara terkendali (compacting) sebelum dipotong.

Langkah:

1. Penyebab: kain tertarik memanjang saat pengeringan.
2. Perbaikan: tegangan diturunkan dan kain dimampatkan agar sisa mengkeret ≤ 5%.
3. Syarat lembut dan kuat → hindari resin.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: resin dapat mengurangi mengkeret, tetapi membuat kain kaku dan kekuatannya turun.

• **B.** ✗ Menarik kain makin kuat menambah sisa mengkeret.

• **C.** ✓ Menghilangkan penyebab dan menyusutkan kain secara terkendali.

• **D.** ✗ Nomor benang tidak berkaitan dengan tegangan proses.

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

• **E.** ✗ Jebakan: ukuran pas setelah dicuci, tetapi kaos kebesaran saat dibeli dan mengkeretnya tetap melanggar spesifikasi.

Jawaban: C.

No. 24 Kunci: C

Konsep: Berat kain (g/m²) = berat potongan ÷ luas potongan. Toleransi ± 4% dari 200 g/m² = 192–208 g/m².

Langkah:

1. Luas = 2 m × 1,5 m = 3 m².
2. Berat = 588 ÷ 3 = 196 g/m².
3. Rentang 192–208 → memenuhi.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: 588 ÷ 2 adalah berat per meter lari, bukan per meter persegi.
• **B.** ✗ Salah luas: hanya dibagi lebar 1,5.
• **C.** ✓ 196 g/m² berada dalam rentang 192–208.
• **D.** ✗ Jebakan: lupa toleransi ± 4%.
• **E.** ✗ Salah luas: 588 ÷ 6 (lebar dianggap 3 m).

Jawaban: C.

No. 25 Kunci: E

Konsep: Bila mengkeret dihitung terhadap panjang benang lurus, maka panjang kain = panjang benang × (1 − mengkeret), sehingga panjang benang = panjang kain ÷ (1 − mengkeret).

Langkah:

1. Panjang kain = panjang benang × (1 − 0,08) = 0,92 × panjang benang.
2. Panjang benang = 1.000 ÷ 0,92 ≈ 1.087 m.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Arah terbalik: 1.000 × 0,92; lusi justru harus lebih panjang dari kain.
• **B.** ✗ Lupa memperhitungkan mengkeret.
• **C.** ✗ Salah operasi: 1.000 + 8.
• **D.** ✗ Jebakan: 1.000 × 1,08 berlaku bila mengkeret dihitung terhadap panjang kain, bukan terhadap panjang benang lurus.
• **E.** ✓ 1.000 ÷ 0,92 ≈ 1.087 m.

Jawaban: E.

Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: E

Konsep: Carding mengurai serat dan membuang kotoran serta nep. Setelan yang lebih ketat mengurangi nep tetapi menambah limbah serat. Keputusan terbaik memenuhi syarat mutu dengan biaya (limbah) terkecil.

Langkah:

1. Memenuhi nep ≤ 120: setelan 2 (95), 3 (110), 5 (120).
2. Limbah terkecil di antara ketiganya: setelan 5 (4,8%).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Limbah terkecil, tetapi nep 180 jauh di atas syarat.
• **B.** ✗ Jebakan: nep paling sedikit, tetapi limbahnya paling besar sehingga boros kapas.
• **C.** ✗ Memenuhi syarat, tetapi limbahnya (5,2%) lebih besar daripada setelan 5.

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

• **D.** ✗ Jebakan: limbah kecil, tetapi nep 130 melebihi 120.
• **E.** ✓ Nep 120 masih memenuhi (paling banyak 120) dan limbahnya terkecil di antara yang lolos.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: A, B, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Cara pemintalan serat buatan: leleh (polimer dilelehkan, dibekukan udara), basah (larutan polimer dibekukan dalam bak koagulasi), kering (larutan polimer, pelarut diuapkan udara panas). Cara dipilih menurut sifat polimer: dapat meleleh atau harus dilarutkan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Pemintalan basah: larutan polimer disemprotkan ke bak koagulasi.
• **Pernyataan 2** ✓ Polimer dilelehkan lalu dibekukan dengan udara.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: spinneret dipakai keduanya, tetapi viskosa berasal dari polimer alam (selulosa) sehingga termasuk serat regenerasi.
• **Pernyataan 4** ✓ Selulosa terurai/terbakar sebelum meleleh, sehingga harus dibuat larutan.
• **Pernyataan 5** ✗ Menguapkan pelarut dengan udara panas adalah ciri pemintalan kering; jalur 2 tidak memakai pelarut.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 3 Kunci: D

Konsep: Penanganan tumpahan bahan kimia mengikuti SDS. Hidrogen peroksida pekat adalah oksidator: tidak boleh diserap bahan organik (dapat terbakar), melainkan diencerkan dengan banyak air dan ditampung, dengan APD yang sesuai.

Langkah:
1. Majun dan serbuk gergaji adalah bahan organik → dapat tersulut → dilarang.
2. Basa mempercepat penguraian dan menimbulkan panas → dilarang.
3. Larut sempurna dalam air → encerkan dengan banyak air lalu tampung; mata dan kulit dilindungi APD.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: majun adalah cara umum menyerap tumpahan, tetapi kain berisi peroksida pekat dapat terbakar sendiri di tempat sampah.
• **B.** ✗ Jebakan: serbuk gergaji sering dipakai untuk tumpahan oli, tetapi termasuk bahan organik yang dapat tersulut peroksida.
• **C.** ✗ Basa justru mempercepat penguraian peroksida dan menimbulkan panas.
• **D.** ✓ Sesuai SDS dan aman.
• **E.** ✗ Tumpahan tidak menguap cepat dan tetap berbahaya bagi orang dan bahan di sekitarnya.

Jawaban: D.

No. 4 Kunci: B

Konsep: Pada pencelupan reaktif, sebagian zat warna tidak bereaksi dengan serat (terhidrolisis) dan hanya menempel di permukaan. Pencucian sabun panas membuang zat warna yang tidak terikat itu; tanpa tahap ini, zat warna lepas pada cucian pertama.

Langkah:
1. Dua penyimpangan: garam 50 g/L dan pencucian sabun yang lebih dingin serta lebih singkat.
2. Gejala zat warna lepas saat dicuci berasal dari zat warna tak terikat → pencucian sabun yang kurang.
3. Gejala luntur hanya di cucian pertama → cocok dengan zat warna tak terikat.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Fiksasi sudah sesuai SOP; zat warna yang sudah terhidrolisis tidak dapat terikat lagi.

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

• **B.** ✓ Membuang zat warna yang tidak terikat.
• **C.** ✗ Jebakan: garam memang menyimpang dari SOP, tetapi garam yang kurang membuat warna lebih muda, bukan membuat zat warna lepas saat dicuci.
• **D.** ✗ Mengubah warna pesanan dan tetap menyisakan zat warna tak terikat.
• **E.** ✗ Jebakan: bilasan tambahan sedikit membantu, tetapi bilasan dingin kurang efektif melepaskan zat warna tak terikat dibandingkan sabun panas.

Jawaban: B.

No. 5 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Alur kain campuran: pencampuran serat di pemintalan → benang campuran → pertenunan → persiapan penyempurnaan (hilang kanji, masak, kelantang bila perlu) → pemantapan panas (bagian poliester) → pencelupan untuk kedua serat → penyempurnaan akhir.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: poliester memang hidrofob, tetapi kanji tetap melapisi permukaan lusi (termasuk bagian kapasnya) dan menghalangi zat warna.
• **Pernyataan 2** ✓ Pencampuran di pemintalan (misalnya di mesin drawing) menghasilkan benang campuran yang rata.
• **Pernyataan 3** ✓ Kanji lusi dan kotoran kapas menghalangi zat warna.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: celup garmen memang ada, tetapi bagian poliester memerlukan zat warna dispersi bersuhu tinggi yang tidak cocok untuk kemeja jadi; kain juga masih berkanji.
• **Pernyataan 5** ✓ Poliester termoplastik; pemantapan panas menstabilkan ukuran kain.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 6 Kunci: C

Konsep: Inovasi tekstil memanfaatkan sifat serat secara tepat: serat yang kuat dan berkilau tetapi kaku dapat dicampur dengan serat yang lembut sehingga kekurangannya tertutup dan produknya bernilai tinggi.

Langkah:
1. Kelebihan: kuat, berkilau → cocok untuk kain formal.
2. Kekurangan: kaku, kasar → dicampur serat lembut.
3. Bernilai tambah tinggi → produk kain, bukan bahan mentah atau kompos.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: kaos rajut membutuhkan serat lembut; 100% serat nanas justru kaku dan kasar.
• **B.** ✗ Jebakan: kuat dan dapat dibuat, tetapi karung dan tali bernilai jual rendah serta tidak memanfaatkan kilau seratnya.
• **C.** ✓ Memanfaatkan kilau dan kekuatan, kekakuan dikurangi serat pasangan.
• **D.** ✗ Handuk 100% serat nanas kaku dan kasar di kulit.
• **E.** ✗ Kompos bukan produk tekstil dan bernilai jual rendah.

Jawaban: C.

No. 7 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Perkembangan perajutan: dari tangan (jeratan satu per satu) → mekanisasi (satu baris sekaligus) → otomatisasi komputer (pola terprogram, produk utuh). Setiap tahap mengurangi pekerjaan manusia dan mempercepat produksi.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: pada mesin (2), satu dorongan kereta menggerakkan semua jarum dalam satu baris.

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

• **Pernyataan 2 → Benar.** Satu gerakan menghasilkan satu baris, bukan satu jeratan.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Sweater utuh tanpa jahitan menghilangkan tahap menyambung bagian-bagian sweater.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 8 Kunci: C

Konsep: Kapas dan viskosa sama-sama selulosa sehingga uji bakarnya mirip; mikroskop membedakannya. Kapas: pita pipih terpuntir, penampang seperti ginjal dengan lumen. Viskosa: batang lurus dengan garis-garis memanjang, penampang bergerigi.

Langkah:
1. Uji bakar → golongan selulosa (kapas, viskosa, atau linen).
2. Q tidak terpuntir, bergaris memanjang, penampang bergerigi → berbeda dari acuan kapas P → viskosa.
3. Viskosa memang lebih lemah saat basah, cocok dengan keluhan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: uji bakar hanya menunjukkan golongan selulosa; viskosa juga selulosa sehingga label belum terbukti.
• **B.** ✗ Serat protein berbau rambut terbakar dan wol bersisik; hasilnya tidak cocok.
• **C.** ✓ Ciri Q sesuai viskosa dan berbeda dari kapas.
• **D.** ✗ Serat sintetis meleleh saat dibakar, tidak menyisakan abu halus.
• **E.** ✗ Jebakan: linen memiliki ruas melintang seperti bambu dan penampang bersegi, bukan garis memanjang dan penampang bergerigi.

Jawaban: C.

No. 9 Kunci: A, B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pemilihan bahan mempertimbangkan sifat serat (daya serap, tahan kusut, cepat kering) dan konstruksi kain (ketebalan, kerapatan). Campuran serat dipakai untuk menggabungkan kelebihan masing-masing.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Kapas mudah kusut; voal adalah kain tipis dan jarang.
• **Pernyataan 2** ✓ Poliester tahan kusut dan cepat kering; rayon menyerap keringat dan adem.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: ringan, tetapi nilon hampir tidak menyerap keringat sehingga terasa gerah.
• **Pernyataan 4** ✓ Syarat tidak menerawang ditentukan juga oleh kerapatan dan ketebalan kain.
• **Pernyataan 5** ✓ Poliester hidrofob; kadar air yang diserapnya jauh lebih kecil daripada kapas.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4, 5.

No. 10 Kunci: A

Konsep: Pengelosan memindahkan benang ke kelos dengan tegangan tertentu. Tegangan yang terlalu tinggi meregangkan benang sehingga sebagian mulurnya "terpakai", benang menjadi lebih getas dan mudah putus di proses berikutnya.

Langkah:
1. Perubahan: tegangan pengelosan dinaikkan.
2. Akibat: mulur turun 6% → 4%, benang mudah putus.
3. Perbaikan: kembalikan tegangan ke standar.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Menghilangkan penyebabnya.
• **B.** ✗ Jebakan: parafin memang mengurangi gesekan di mesin rajut, tetapi pemberiannya sudah sesuai

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

standar dan tidak mengembalikan mulur benang.

- **C.** ✗ Jebakan: putus berkurang, tetapi produksi turun dan mulur benang yang hilang tidak kembali.
- **D.** ✗ Parafin sudah sesuai standar; masalahnya pada mulur benang yang berkurang.
- **E.** ✗ Kelembapan tidak berubah dan bukan penyebab.

Jawaban: A.

No. 11 Kunci: A

Konsep: Petugas QC laboratorium menguji bahan baku dan produk (nomor, antihan, kekuatan, konstruksi) terhadap spesifikasi dan memberi keputusan lolos/tolak.

Langkah:

1. Inti tugas: menguji benang dan memutuskan berdasarkan spesifikasi.
2. Tidak menjadwalkan, tidak mencocokkan warna, tidak memperbaiki mesin.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Menguji dan memutuskan mutu bahan baku.
- **B.** ✗ Jebakan: gudang memang menerima kiriman, tetapi tidak menguji mutunya.
- **C.** ✗ PPIC menyusun jadwal; Putri tidak.
- **D.** ✗ Teknisi menyetel mesin; Putri tidak.
- **E.** ✗ Jebakan: colorist juga bekerja di laboratorium, tetapi mencocokkan warna; Putri tidak.

Jawaban: A.

No. 12 Kunci: A, C, D

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Pencapan kasa: satu kasa untuk satu warna, kasa dipasang dengan tanda register, warna dicetak berurutan dengan pengeringan antarwarna, lalu pasta pigmen di-curing agar pengikatnya mengeras.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Setiap kasa hanya terbuka di bagian motif warnanya.
- **Pernyataan 2** ✗ Pasta yang dicampur menghasilkan satu warna campuran, bukan empat warna terpisah.
- **Pernyataan 3** ✓ Pengeringan antarwarna mencegah warna luntur ke kasa berikutnya.
- **Pernyataan 4** ✓ Register membuat setiap kasa diletakkan pada posisi yang sama terhadap kaos.
- **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: kering diraba belum berarti pengikat sudah mengeras; tanpa curing, warna mudah luntur.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 13 Kunci: A

Konsep: Muatan statis terbentuk pada serat sintetis yang sangat sedikit menyerap air. Benang konduktif (misalnya berkarbon) yang dianyam berjarak teratur mengalirkan muatan secara permanen, dan campuran kapas menambah kelembapan kain.

Langkah:

1. Masalah: poliester mudah menyimpan muatan statis.
2. Solusi permanen: benang konduktif dalam kain.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Benang konduktif membuang muatan statis dan tidak hilang karena pencucian.
- **B.** ✗ Kain lebih tebal tetap menyimpan muatan statis.
- **C.** ✗ Nilon juga serat sintetis yang mudah bermuatan statis.
- **D.** ✗ Jebakan: pelembut antistatik memang mengurangi statis, tetapi efeknya hilang setelah beberapa

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

kali dicuci, padahal pemesan meminta efek yang tetap ada.
• **E.** ✗ Akrilik juga mudah bermuatan statis.

Jawaban: A.

No. 14 Kunci: B, C, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Produksi mesin tenun = putaran per menit ÷ tetal pakan per cm × efisiensi. Jumlah mesin = kebutuhan kain ÷ produksi satu mesin selama waktu tersedia (dibulatkan ke atas).

Langkah:
1. Teoretis: 480 ÷ 24 = 20 cm/menit = 12 m/jam.
2. Nyata: 9,6 m/jam; 5 hari × 24 jam → 1.152 m per mesin.
3. 3.000 ÷ 1.152 = 2,6 → 3 mesin.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: tetal pakan lebih rapat berarti lebih banyak pakan per cm, sehingga panjang kain per jam justru berkurang.
• **Pernyataan 2** ✓ 480 ÷ 24 = 20 cm/menit = 1.200 cm/jam = 12 m/jam.
• **Pernyataan 3** ✓ 12 × 0,8 = 9,6 m/jam.
• **Pernyataan 4** ✗ 9,6 × 24 × 5 = 1.152 m, jauh kurang dari 3.000 m.
• **Pernyataan 5** ✓ 3.000 ÷ 1.152 = 2,6 → dibulatkan ke atas menjadi 3 mesin.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 15 Kunci: D

Konsep: Penyempurnaan anti noda (misalnya berbahan fluorokarbon) membuat permukaan serat menolak air dan minyak tanpa menutup pori kain, sehingga tumpahan menggelinding dan mudah dilap, sedangkan kain tetap terasa seperti kain.

Langkah:
1. Syarat menolak kopi (air) dan minyak → anti noda tolak air dan minyak.
2. Tetap terasa kain dan tembus udara → bukan pelapisan PVC.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: menahan tumpahan, tetapi kain terasa seperti plastik dan tidak tembus udara.
• **B.** ✗ Jebakan: silikon memang membuat permukaan licin dan menolak air, tetapi kurang menolak minyak.
• **C.** ✗ Resin antikusut tidak menolak tumpahan.
• **D.** ✓ Memenuhi semua syarat.
• **E.** ✗ Antibakteri tidak mencegah tumpahan meresap.

Jawaban: D.

No. 16 Kunci: C

Konsep: Lusi putus harus disambung dengan simpul kecil dan dicucuk kembali ke gun dan lubang sisir yang sama sebelum mesin dijalankan, agar tidak terjadi cacat lusi hilang sepanjang kain.

Langkah:
1. Lusi tidak disambung → cacat lusi hilang sepanjang kain.
2. Lusi diikat ke sebelahnya → dua lusi bergerak bersama, cacat.
3. Prosedur: sambung, cucuk ke jalur yang sama, jalankan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Selama menunggu istirahat, kain tanpa satu lusi terus terbentuk (cacat).
• **B.** ✗ Jebakan: lusi terhubung lagi, tetapi dua lusi bergerak bersama sehingga menimbulkan cacat.
• **C.** ✓ Sesuai prosedur dan tidak menimbulkan cacat.

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

• **D.** ✗ Jebakan: lusi tersambung, tetapi simpul besar mudah tersangkut dan lubang sisir yang berbeda mengubah jarak lusi.
• **E.** ✗ Jebakan: lusi yang tidak melewati gun tidak ikut membuka mulut lusi sehingga anyamannya salah.

Jawaban: C.

No. 17 Kunci: E

Konsep: Gauge mesin rajut (jumlah jarum per inci) harus sesuai dengan nomor benang: benang kasar → gauge kecil (jarum jarang); benang halus → gauge besar (jarum rapat).

Langkah:
1. Benang Ne 12 kasar → perlu jarum jarang.
2. E14 terlalu rapat (jarum patah) → pindah ke E7.
3. Spesifikasi sweater tebal tetap terpenuhi.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Kecepatan rendah tidak mengubah ketidaksesuaian benang dan jarum.
• **B.** ✗ Jebakan: benang halus memang cocok untuk E14, tetapi sweater menjadi tipis dan tidak sesuai pesanan.
• **C.** ✗ Pelumas tidak menyelesaikan benang yang terlalu kasar untuk jarum.
• **D.** ✗ Jebakan: dua helai Ne 24 setara dengan satu benang Ne 12, jadi tetap terlalu kasar untuk jarum E14.
• **E.** ✓ Jarum jarang sesuai untuk benang kasar sehingga sweater tebal dapat dibuat.

Jawaban: E.

No. 18 Kunci: B

Konsep: Budaya kerja industri menuntut kejujuran dan tanggung jawab: kesalahan dilaporkan, produk cacat ditandai agar tidak lolos ke pembeli, dan informasi diteruskan melalui serah terima shift.

Langkah:
1. Kain cacat harus diketahui agar tidak terkirim ke pembeli.
2. Kepala regu dan shift berikutnya perlu tahu penyebab dan perbaikannya.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: kain sudah ditandai, tetapi kepala regu tidak tahu penyebabnya sehingga tidak dapat mencegahnya terulang.
• **B.** ✓ Jujur, cacat terkendali, dan informasi diteruskan.
• **C.** ✗ Jebakan: atasan tahu, tetapi tanpa tanda kain cacat dapat lolos ke pembeli.
• **D.** ✗ Laporan tertunda dan menenun ulang tanpa keputusan atasan memboroskan bahan dan waktu.
• **E.** ✗ Jebakan: shift berikutnya tahu, tetapi kepala regu tidak, dan kain cacat tidak ditandai.

Jawaban: B.

No. 19 Kunci: D

Konsep: Rencana tenun terdiri atas pencucukan (lusi ke gun), rencana angkat (gun yang diangkat setiap pakan), dan hasil anyaman. Pada pencucukan lurus, lusi ke-n mengikuti gun ke-n, sehingga anyaman sama dengan rencana angkat.

Langkah:
1. Pencucukan lurus: lusi 1–4 → gun 1–4.
2. Setiap pakan, 3 dari 4 gun diangkat dan titik silangnya bergeser satu → setiap lusi di atas 3 pakan, di bawah 1 pakan → keper 3/1.
3. Lusi naik di sisi atas → sisi muka didominasi lusi.

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

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: terbalik membaca; kotak hitam berarti gun diangkat (lusi di atas), bukan di bawah.
- **B.** ✗ Polos memerlukan gun berselang-seling 1 naik 1 turun.
- **C.** ✗ Keper 2/2 memerlukan 2 gun diangkat per pakan, bukan 3.
- **D.** ✓ Lusi di atas 3 pakan, di bawah 1, bergeser satu → keper 3/1, muka didominasi lusi.
- **E.** ✗ Jebakan: nama anyamannya benar, tetapi lusi yang naik ada di sisi atas sehingga muka didominasi lusi.

Jawaban: D.

No. 20 Kunci: B, D, E

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Hasil uji di beberapa titik dinilai dari rata-rata dan sebarannya. Titik yang menyimpang jauh dapat menandakan cacat setempat yang harus diperiksa, bukan dihapus.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: rata-rata dapat menutupi bagian yang menyimpang; titik 3 jauh di bawah spesifikasi.
- **Pernyataan 2** ✓ (26 + 27 + 23 + 26 + 26) ÷ 5 = 128 ÷ 5 = 25,6; rentang 25–27.
- **Pernyataan 3** ✗ Menghapus data yang sah untuk memperbaiki laporan adalah tindakan tidak jujur.
- **Pernyataan 4** ✓ 23 helai/cm berada di bawah batas 25.
- **Pernyataan 5** ✓ Pemeriksaan lanjutan menentukan luas bagian cacat.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 21 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Lebar, tetal, dan berat kain saling berkaitan: dengan jumlah benang yang sama, kain yang lebih sempit lebih rapat dan lebih berat per m^2. Stenter mengatur lebar kain pada penyempurnaan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** 158 > 152 g/m^2 (batas atas).
- **Pernyataan 2 → Benar.** Jumlah lusi sama dalam lebar yang lebih kecil → tetal lusi naik → berat per m^2 naik.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: kain yang dilebarkan menjadi lebih jarang, sehingga berat per m^2 turun mendekati spesifikasi.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 22 Kunci: A, C

Angka pilihan di pembahasan: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D, 5 = E.

Konsep: Jenis benang menurut struktur dan proses: filamen polos, filamen tekstur (dikeritingkan, mulur dan bervolume), benang inti (core-spun, misalnya inti spandeks berbalut serat stapel), benang stapel, dan benang gintir.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Keriting pada filamen tekstur membuat benang dapat mulur dan terasa lebih bervolume.
- **Pernyataan 2** ✗ Filamen polos lurus sehingga mulurnya kecil.
- **Pernyataan 3** ✓ Inti spandeks memberi daya kembali, balutan kapas memberi rasa lembut.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: kain rajut kapas memang mulur, tetapi tanpa spandeks tidak kembali ke bentuk semula dengan baik.
- **Pernyataan 5** ✗ Gintiran menambah kekuatan, bukan elastisitas.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

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

No. 23 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Uji bakar adalah uji pendahuluan yang mengelompokkan serat menjadi selulosa, protein, atau sintetis. Untuk membedakan serat dalam satu golongan diperlukan uji lain, misalnya mikroskop atau pelarutan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Terbakar cepat, bau kertas, abu halus adalah ciri selulosa.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: tidak meleleh menunjukkan serat sintetis bukan bagian utama, tetapi campuran sintetis dalam jumlah kecil dapat tersamar; kadar dipastikan dengan uji pelarutan.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Keduanya selulosa sehingga hasil bakarnya mirip; perlu uji mikroskop.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 24 Kunci: E

Konsep: Uji tarik yang putus di penjepit tidak sah karena benang rusak oleh penjepit, bukan mencerminkan kekuatan benang. Menurut SOP, hasil itu diganti dengan uji tambahan sebelum keputusan dibuat.

Langkah:

1. Uji 4 putus di penjepit → tidak sah.
2. SOP: diganti dengan uji tambahan sehingga tetap ada 6 data sah.
3. Keputusan diambil dari rata-rata data yang sah.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: memasukkan data tidak sah membuat rata-rata turun.
- **B.** ✗ Jebakan: membuang uji 4 sudah benar, tetapi SOP meminta uji pengganti sebelum memutuskan.
- **C.** ✗ Nilai 190 cN berasal dari kerusakan di penjepit, bukan kelemahan benang.
- **D.** ✗ Membuang data tertinggi dan terendah tidak sesuai SOP.
- **E.** ✓ Sesuai SOP: data tidak sah diganti, lalu diputuskan.

Jawaban: E.

No. 25 Kunci: B

Konsep: Tex = berat (g) per 1.000 m; denier = berat (g) per 9.000 m. Karena panjang acuan denier 9 kali tex, denier = 9 × tex.

Langkah:

1. Denier = 9 × 8,3 = 74,7 ≈ 75 denier.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Terlalu halus; 50 denier = 5,6 tex.
- **B.** ✓ 8,3 × 9 = 74,7 ≈ 75 denier.
- **C.** ✗ 100 denier = 11,1 tex, lebih kasar.
- **D.** ✗ 150 denier = 16,7 tex, dua kali lebih kasar.
- **E.** ✗ Jebakan: 74,7 dibulatkan menjadi 75 denier; selisihnya sangat kecil, jadi benang 75 denier sesuai.

Jawaban: B.

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

Penutup

Kamu sudah sampai di halaman terakhir. Itu bukan hal kecil: kamu telah mengikuti perjalanan serat menjadi benang, benang menjadi kain, dan kain menjadi busana. Sebelum menutup buku ini, simpan lima kebiasaan yang paling sering menentukan benar atau salahnya jawaban di TKA SMK Teknik Tekstil.

1. **Samakan sistem dan satuan sebelum menghitung.** Tex dan Ne berlawanan arah; N, cN, dan gf berbeda; luas contoh harus diubah ke meter persegi. Banyak jawaban salah lahir dari angka yang benar tetapi satuan yang keliru.
2. **Hitung batas dahulu, baru bandingkan.** Toleransi "± 3 %" dihitung dari nilai spesifikasi, bukan angka mentah. Hasil di luar batas berarti tidak memenuhi, tanpa pembulatan.
3. **Periksa butir demi butir.** Benang atau kain diterima hanya bila semua butir spesifikasi terpenuhi. Rata-rata yang bagus tidak menutupi satu uji yang gagal.
4. **Cari penyebab dengan membandingkan.** Faktor yang sama pada mesin normal dan mesin bermasalah bukan penyebab; faktor yang berbeda adalah kandidat. Arah garis cacat dan cakupan masalah menunjukkan letak sebabnya.
5. **Pasangkan dari bahan dasarnya.** Zat warna dipasangkan dari seratnya, pereaksi dari serat yang dilarutkan, anyaman dari sifat kain yang dituntut, dan jenis benang dari kebutuhan pemakai.

Sepekan sebelum ujian. Jangan memulai materi baru. Kerjakan ulang soal yang pernah kamu salah, terutama yang tercatat di tabel skor remedial. Kerjakan satu Simulasi TKA dengan waktu penuh 60 menit untuk membiasakan irama 2,4 menit per soal. Pada hari-hari terakhir, cukupkan tidur dan siapkan perlengkapan ujian sehari sebelumnya.

Teruslah berlatih. Kuis setiap bab dan latihan di buku ini juga tersedia di LMS Next Level Study melalui kode QR di setiap bab. Di sana kamu dapat mengerjakannya ulang dan melihat perkembanganmu.

Industri tekstil bertumpu pada ketelitian banyak tangan: operator yang menyambung benang tepat waktu, laboran yang menimbang tanpa mengubah angka, teknisi yang merawat mesin sebelum rusak. Pegang janjimu untuk terus belajar dan bekerja dengan jujur, persembahkan usahamu bagi orang-orang yang kamu sayangi, dan suatu hari abdikan ilmumu untuk negeri ini.

Terima kasih telah belajar bersama buku ini. Selamat berjuang.

Handaka Lumu

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

Lampiran

Lampiran 1. Lembar rumus

Rumus di bawah ini **bukan untuk dihafal tanpa makna**. Setiap baris menunjuk sub bab tempat rumus itu dijelaskan dan dipakai dalam contoh. Pada soal TKA, rumus sering diberikan di soal; tugasmu memilih dan memakainya dengan benar. Bila lupa caranya, kembalilah ke sub bab yang tertera.

Benang dan serat

Rumus	Kegunaan	Sub bab
tex = berat (g) × 1.000 ÷ panjang (m)	nomor benang sistem langsung	5.2
denier = berat (g) × 9.000 ÷ panjang (m)	nomor benang filamen	5.2
Nm = panjang (m) ÷ berat (g); tex = 1.000 ÷ Nm	nomor metrik	5.2
Ne = 64,8 ÷ berat 1 lea (g); tex = 590,5 ÷ Ne	nomor Inggris (kapas)	5.2
denier = 9 × tex; dtex = 10 × tex	konversi antarsistem	5.2
batas = nilai spesifikasi × (1 ± persen toleransi)	toleransi persen	5.2, 6.5
TPI = putaran ÷ panjang jepit (inci); TPM ≈ 39,37 × TPI	antihan per satuan panjang	5.3
TM = TPI ÷ √Ne; TPI = TM × √Ne	faktor antihan	3.2, 5.3
tenasitas (cN/tex) = kekuatan (cN) ÷ tex	kekuatan per ukuran benang	5.4
mulur (%) = tambah panjang ÷ panjang awal × 100	kemuluran benang	5.4
KV (%) = simpangan baku ÷ rata-rata × 100	kerataan kekuatan	5.4
1 N = 100 cN ≈ 102 gf	satuan kekuatan	5.4
berat serat = berat kain × persen serat pada label	label komposisi	4.1
kadar sisa (%) = sisa kering ÷ awal kering × 100; kadar larut = 100 % − kadar sisa	uji pelarutan	4.5

Proses pembuatan

Rumus	Kegunaan	Sub bab
denier akhir = denier awal ÷ rasio tarik	penarikan filamen	3.1

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

denier per filamen = denier total ÷ jumlah filamen	ukuran tiap filamen	3.1
berat (g) = denier × panjang (m) ÷ 9.000	berat benang filamen	3.1
draft = kecepatan rol depan ÷ rol belakang; Ne keluar = Ne masuk × draft ÷ rangkapan	mesin drawing dan ring	3.2
jumlah lusi = lebar di sisir × tetal lusi + benang pinggir	penghanian	3.3
jumlah beam = jumlah lusi ÷ kapasitas rak (dibulatkan ke atas)	penghanian	3.3
penyerapan kanji (%) = (berat berkanji − berat kering) ÷ berat kering × 100	penganjian	3.3
produksi tenun (m/jam) = (pick/menit × 60) ÷ (tetal pakan × 100) × efisiensi	pertenunan	3.4
baris/menit = rpm × feeder; panjang/menit = baris ÷ course per cm	perajutan bundar	3.5
zat warna = persen × berat kain; bahan pembantu = g/L × volume larutan; volume = berat kain × vlot	resep celup	3.6
mengkeret (%) = (ukuran awal − akhir) ÷ ukuran awal × 100	penyempurnaan akhir	3.7
jumlah operator = jumlah mesin ÷ mesin per operator	otomatisasi	2.2

Kain

Rumus	Kegunaan	Sub bab
keper n/m: rapor (n + m) × (n + m); gun minimal = jumlah lusi dalam rapor	anyaman	6.2
tetal (helai/cm) = jumlah helai ÷ panjang contoh (cm); per inci = per cm × 2,54	kerapatan kain	6.3
mengkeret benang (%) = (panjang lurus − panjang di kain) ÷ panjang lurus × 100	benang dalam kain	6.4
panjang benang diperlukan = panjang kain ÷ (1 − mengkeret)	kebutuhan benang	6.4
berat kain (g/m²) = berat contoh (g) ÷ luas contoh (m²); contoh 100 cm² → × 100	gramasi	6.5
berat ≈ (tetal lusi × tex lusi + tetal pakan × tex pakan) ÷ 10; bagi (1 − mengkeret) bila diperhitungkan	perkiraan berat dari konstruksi	6.5

Lampiran 2. Glosarium

Istilah	Arti dalam buku ini
Abu halus	sisa pembakaran serat selulosa yang lembut dan mudah hancur
Akrilik	serat sintetis yang hangat dan lembut seperti wol, mudah berbulu bola
Alam (serat)	serat yang diperoleh langsung dari tumbuhan, hewan, atau mineral

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

Analis QC	petugas yang menguji mutu bahan dan produk menurut spesifikasi
Antibakteri	penyempurnaan yang menghambat pertumbuhan bakteri pada kain
Antihan	puntiran pada benang yang membuat serat saling mengunci
Antikusut	penyempurnaan dengan resin agar kain tidak mudah kusut
Antistatis	penyempurnaan yang mengurangi listrik statis pada serat sintetis
Anyaman	cara lusi dan pakan saling menyilang pada kain tenun
APAR	alat pemadam api ringan
APD	alat pelindung diri, misalnya sarung tangan, kacamata, dan apron
Aramid	serat sintetis yang tahan api dan panas bawaan seratnya
Asetat	serat buatan turunan selulosa; larut dalam aseton
ATBM	alat tenun bukan mesin; lusi diatur penggulung dan pedal kaki
ATM	alat tenun mesin yang digerakkan motor listrik
Bal	gumpalan serat yang dipadatkan untuk pengiriman
Batik	kain bermotif yang dibuat dengan perintang warna berupa malam
Batik cap	batik yang malamnya dicapkan memakai cap tembaga
Batik tulis	batik yang malamnya dioleskan dengan canting
Beam hani	gulungan lusi hasil penghanian
Beam lusi	gulungan lusi yang dipasang pada mesin tenun
Benang	untaian panjang dari serat yang dipintal atau dirangkai
Benang filamen	benang dari serat panjang kontinu; licin dan kuat
Benang gintir	dua atau lebih benang tunggal yang digintir
Benang hias	benang yang tebal-tipisnya disengaja, misalnya slub dan bouclé
Benang kabel	benang gintir yang digintir lagi
Benang pinggir	lusi tambahan di tepi kain agar tepinya kuat dan rapi
Benang stapel	benang dari serat pendek yang dipintal; berbulu dan hangat
Benang tekstur	benang filamen yang diberi gelombang sehingga bervolume
Benang tunggal	satu benang hasil pintalan atau satu benang filamen
Binder	perekat pada pasta cap pigmen yang mengikat pigmen di kain
Budaya kerja	kebiasaan dan sikap kerja bersama, seperti disiplin dan jujur
Cam	mekanisme pembuka mulut lusi untuk anyaman sederhana bergun sedikit
Canting	alat pengoles malam pada pembuatan batik tulis
Carding	tahap pemintalan yang menguraikan serat menjadi sliver
Carrier	zat pembawa yang membantu zat warna dispersi masuk ke poliester
Cetak digital	pencetakan motif langsung ke kain tanpa kasa

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

Cetak kasa	pencetakan motif dengan kasa, satu kasa untuk tiap warna
Colorist	petugas yang mencocokkan dan mengatur warna celup
Course	baris jeratan melintang pada kain rajut
Creel	rak kelos pada mesin hani
Curing	pemanasan agar binder pada cap pigmen mengeras
Denier	berat (gram) tiap 9.000 meter benang
Dobi	mekanisme pengatur banyak gun untuk motif geometris kecil
Draft	perbandingan penarikan bahan antara rol depan dan rol belakang
Dropper	lempeng penghenti lusi yang jatuh saat lusi putus
DTY	benang filamen yang ditarik dan diberi tekstur
Efisiensi	perbandingan waktu mesin benar-benar berjalan terhadap waktu tersedia
Ekonomi sirkular	pola pakai ulang bahan dengan memperpanjang umur dan mendaur ulang
Elastan	serat sintetis sangat elastis (spandeks)
Faktor antihan (TM)	ukuran antihan yang menyesuaikan TPI dengan nomor benang
FDY	benang filamen yang sudah ditarik penuh, halus dan licin
Feeder	pemberi benang pada mesin rajut bundar
Filamen	serat panjang yang kontinu
Garmen	industri pembuat pakaian jadi dari kain
Geotekstil	tekstil teknis untuk memperkuat tanah dan menahan erosi
Gedog	alat tenun tradisional yang tegangan lusinya diatur tubuh penenun
Gintir	benang yang dibentuk dari beberapa benang tunggal yang dipilin
Gun	bingkai tempat lusi dicucuk yang menaikturunkan lusi
Hilir	tahap akhir produksi, mendekati produk jadi
Hulu	tahap awal produksi, dekat bahan baku
IPAL	instalasi pengolahan air limbah
Inovasi	pembaruan yang membawa manfaat nyata atas suatu kebutuhan
Interlock	kain rajut pakan dua set jarum yang tebal dan stabil
Jacquard	mekanisme pengendali lusi satu per satu untuk motif besar
Jeratan	benang yang dibengkokkan dan saling mengait pada kain rajut
Jet air	mesin tenun yang memasukkan pakan dengan semburan air
Jet udara	mesin tenun yang memasukkan pakan dengan semburan udara
K3	keselamatan dan kesehatan kerja
Kain grey	kain mentah yang belum dipersiapkan
Kain nir-tenun	kain dari serat acak yang direkatkan tanpa ditenun atau dirajut

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

Kain rajut	kain dari jeratan benang yang saling mengait
Kain tenun	kain dari lusi dan pakan yang saling tegak lurus
Kaca penghitung	kaca pembesar berjendela untuk menghitung benang per satuan panjang
Kanji	perekat untuk melapisi lusi saat penganjian
Kapas	serat alam selulosa dari buah kapas
Kekuatan putus	beban terbesar yang ditahan benang sebelum putus
Keper	anyaman bergaris miring dengan titik silang yang bergeser satu pakan
Koefisien variasi (KV)	ukuran kerataan: simpangan baku dibagi rata-rata dikali 100 %
Kelos	gulungan benang pada kerucut atau tabung
Kepala regu	pemimpin satu regu kerja di lantai produksi
Lea	untaian benang kapas sepanjang 120 yard untuk menentukan Ne
Linen	serat alam selulosa dari batang tanaman linen
LOTO	prosedur mengunci dan memberi label sumber energi sebelum perawatan mesin
Lusi	benang yang memanjang searah panjang kain tenun
Lyocell	serat buatan regenerasi dari selulosa dengan proses tertutup
Malam	lilin perintang warna pada batik
Manik keras	sisa pembakaran serat sintetis yang keras dan tidak dapat diremas
Mekanisasi	pekerjaan tangan yang digantikan mesin berpenggerak
Merchandiser	petugas yang menghubungkan pembeli dengan produksi
Mengkeret	pemendekan: panjang benang dalam kain terhadap panjang lurusnya
Merserisasi	perlakuan kapas dengan basa kuat untuk menambah kilau dan daya serap
Mikroskop	alat pembesar untuk mengamati bentuk serat
Monofilamen	benang dari satu filamen
Mulur	pertambahan panjang saat benang ditarik sampai putus, dalam persen
Mulut lusi	celah antara dua kelompok lusi tempat pakan masuk
Multifilamen	benang dari banyak filamen halus
Ne	nomor Inggris: jumlah hank 840 yard dalam satu pon
Nep	bintil serat kusut pada benang
Nilon	serat sintetis sangat kuat dan tahan gesek
Nm	nomor metrik: panjang (meter) tiap 1 gram
Nomor benang	ukuran kehalusan benang dari hubungan panjang dan berat
Operator	petugas yang menjalankan dan mengawasi mesin
Otomatisasi	mesin mengawasi dirinya dengan sensor sehingga berhenti sendiri saat gangguan
Pakan	benang yang melintang searah lebar kain tenun

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

Panjang jepit	jarak antara dua penjepit pada alat uji
Pemasakan	tahap persiapan yang melarutkan lilin dan pektin pada kapas
Pencapan	pewarnaan sebagian kain membentuk motif
Pencelupan	pewarnaan seluruh kain atau benang
Pencucukan	memasukkan lusi ke dropper, gun, dan sisir
Pengelantangan	pemutihan kain
Pengelosan	menggulung ulang benang menjadi kelos besar sambil membersihkan
Pengetekan	gerakan sisir merapatkan pakan ke ujung kain
Penganjian	pelapisan lusi dengan kanji
Penghanian	penyusunan lusi sejajar pada beam hani
Penghilangan kanji	tahap persiapan kain tenun yang membuang kanji
Penyempurnaan akhir	perlakuan setelah kain berwarna untuk memberi sifat akhir
Penyerapan kanji	persen kanji yang melekat pada lusi
Perajutan	proses membentuk kain dari jeratan benang
Pertenunan	proses membentuk kain dari lusi dan pakan
Pemintalan	proses mengubah serat menjadi benang
Pick	satu pakan yang dimasukkan melintasi mulut lusi
Pigmen	zat pewarna tak larut yang melekat melalui binder
PKL	praktik kerja lapangan
Polimer	molekul panjang dari monomer yang disambung berantai
Polimerisasi	penyambungan monomer menjadi polimer
Poliester	serat sintetis kuat, tahan kusut, tidak menyerap air
POY	benang setengah jadi hasil pemintalan leleh, belum ditarik
PPIC	bagian perencanaan dan pengendalian produksi serta persediaan
Proyektil	mesin tenun yang memasukkan pakan dengan peluncur kecil
Protein	zat penyusun wol dan sutera
Rangkapan	penggabungan beberapa sliver sebelum ditarik
Rapier	mesin tenun yang membawa pakan dengan batang penjepit
Rapor	pola anyaman terkecil yang berulang
Reaktif	golongan zat warna untuk kapas yang terikat dengan reaksi kimia
Regenerasi	serat buatan dari bahan alam yang dilarutkan dan dibentuk ulang
Resin	bahan kimia ikatan silang pada penyempurnaan antikusut
Rib	kain rajut pakan dua set jarum, sangat mulur ke arah lebar
Roving	untaian halus berantihan sedikit sebelum ring spinning

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

rPET	serat poliester dari botol PET bekas
Sanforisasi	pemampatan terkendali agar kain tidak mengkeret
Satin	anyaman titik silang tersebar, licin, dan berkilau
SDS	lembar data keselamatan bahan kimia
Selulosa	zat penyusun kapas, linen, dan viskosa
Serat	bahan dasar tekstil berupa untaian halus dan lentur
Sintetis	serat buatan dari bahan kimia melalui polimerisasi
Single jersey	kain rajut pakan satu set jarum, tipis, tepi menggulung
Sisir	bagian mesin tenun penjaga jarak lusi dan perapat pakan
Sliver	tali serat longgar hasil carding
SOP	prosedur kerja baku
Songket	kain bermotif pakan tambahan benang emas atau perak
Spandeks	serat sintetis sangat elastis
Spesifikasi	syarat mutu yang ditetapkan pembeli atau pabrik
Spinneret	pelat berlubang halus untuk memintal serat buatan
Stapel	serat pendek
Sudut kembali	ukuran ketahanan kusut: sudut kain kembali setelah dilipat
Sutera	serat alam protein dari kepompong ulat sutera
Tahan luntur	kemampuan warna bertahan terhadap cuci, gosok, keringat, dan sinar
Tenasitas	kekuatan benang per ukuran: cN dibagi tex
Tenun ikat	kain yang motifnya dibuat dari benang yang diikat sebelum dicelup
tex	berat (gram) tiap 1.000 meter benang
Tetal	jumlah helai benang per satuan panjang kain
Titik silang	tempat satu lusi bertemu satu pakan pada rapor
Toleransi	selisih yang diizinkan dari nilai spesifikasi
TPI	puntiran per inci
TPM	puntiran per meter
Uji bakar	uji dugaan golongan serat dari cara terbakarnya
Uji pelarutan	uji kadar serat campuran dengan melarutkan satu serat
Uji tetes	uji daya serap kain dengan waktu meresapnya setetes air
Viskosa	serat buatan regenerasi selulosa (rayon)
Vlot	perbandingan berat kain terhadap volume larutan celup
Wale	kolom jeratan memanjang pada kain rajut
Wol	serat alam protein dari bulu domba

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

Zat warna dispersi	golongan zat warna untuk poliester

Lampiran 3. Daftar sumber acuan

- **Kisi-kisi resmi Pusmendik** TKA mata pelajaran pilihan SMK Teknik Tekstil (Pusat Asesmen Pendidikan, Kemendikdasmen). Enam elemen kisi-kisi itu menjadi enam bab buku ini.
- **Soal asli TKA SMK 2025** untuk Projek Kreatif dan Kewirausahaan: acuan bentuk, tingkat kesulitan, panjang stimulus, dan jenis stimulus soal. Belum ada soal asli TKA untuk mata pelajaran Teknik Tekstil, sehingga profil soal buku ini mengikuti acuan tersebut.
- **Penetapan batik oleh UNESCO** sebagai warisan budaya takbenda, 2 Oktober 2009.
- **Standar pengujian tekstil** (ISO dan SNI) untuk kondisi standar pengujian, penomoran benang, kekuatan tarik benang, kerapatan kain, dan berat kain; buku ini menjelaskan prinsipnya dan tidak menggantikan dokumen standar.
- **Naskah dan gambar** disusun oleh Tim Next Level Study Indonesia. Rincian sumber setiap gambar tercantum pada daftar sumber gambar di akhir lampiran.

Lampiran 4. Data dan tokoh pada soal

Soal-soal latihan, kuis akhir bab, dan Simulasi TKA di buku ini memakai kasus kerja tekstil (pabrik, UMKM, konveksi, laboratorium sekolah). Semua nama orang, lembaga, dan angka pada soal disusun untuk latihan dan tidak dimaksudkan sebagai data nyata; setiap soal mencantumkan keterangannya pada satu baris di akhir stimulus. Buku ini tidak memakai data statistik bersumber.

Lampiran 5. Catatan edisi

- **Edisi 1 (2026/2027), gratis untuk pelajar Indonesia.** Buku ini dibagikan gratis sebagai dedikasi Next Level Study Indonesia untuk bangsa: boleh diperbanyak dan dibagikan untuk belajar, tetapi tidak untuk diperjualbelikan.
- Untuk mata pelajaran ini belum tersedia soal asli TKA. Paket Prediksi 07–12 dan Kuis Akhir Bab 1–6 disusun baru mengikuti profil soal asli TKA SMK 2025 (bentuk soal, tingkat kesulitan, jenis stimulus, dan sebaran topik), dan soal yang sama dipakai di Bank Soal dan LMS NLS.
- Lembar jawaban tersedia di setiap Simulasi TKA dan boleh difotokopi untuk latihan ulang.
- Bila kamu menemukan kesalahan, laporkan kepada pengajar NLS agar 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
Gambar 1.1	Rantai hulu–hilir industri tekstil dengan dua jalur kain	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.2	Langkah persiapan penyempurnaan kain tenun kapas dan fungsi tiap langkah	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 1.3	Empat tahap pencelupan, kapan dipilih, dan risikonya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.4	Tiga produk dan alur prosesnya (jeans, kemeja putih, kaos merah)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.5	Peta konsep urutan proses produksi tekstil	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.6	Struktur organisasi pabrik tekstil (contoh)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.7	Peta tugas profesi di industri tekstil dan kata kunci pengenalnya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.8	Jalur karier lulusan SMK Teknik Tekstil: bekerja, berwirausaha, melanjutkan belajar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.9	Peta konsep jenis profesi pada industri tekstil	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.10	Bahaya khas dan pengendaliannya di tiap bagian pabrik tekstil	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.11	Contoh lembar data keselamatan (SDS) ringkas untuk NaOH (dokumen fiktif)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.12	Alur lock-out tag-out (LOTO) sebelum membersihkan atau memperbaiki mesin	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.13	Hierarki pengendalian bahaya dengan contoh di pabrik tekstil	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.14	Alur pengolahan limbah cair pencelupan (disederhanakan)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.15	Peta konsep peran profesi dan budaya kerja di industri tekstil	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.1	Tiga generasi alat tenun: gedog, ATBM, dan mesin tenun	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.2	Perbandingan batik tulis, batik cap, dan kain cetak bermotif batik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.3	Linimasa mesin tekstil pada masa Revolusi Industri	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.4	Linimasa serat buatan: viskosa, nilon, poliester, akrilik, spandeks, lyocell	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.5	Peta konsep perkembangan sejarah tekstil	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.6	Tiga tahap produksi tekstil: manual, mekanis, dan otomatis	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.7	Perbandingan mesin tenun tanpa teropong: rapier, proyektil, jet udara, jet air	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.8	Penghenti lusi (dropper) dan sensor pakan pada mesin tenun otomatis	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.9	Kelos otomatis: pembersih benang elektronik dan penyambung udara	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 2.10	Peta konsep mekanisasi dan otomatisasi teknologi produksi tekstil	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.11	Proses pembuatan serat poliester daur ulang (rPET) dari botol bekas	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.12	Perbandingan cetak kasa dan cetak digital pada tekstil	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.13	Ekonomi linear dan sirkular pada tekstil, dan tiga pertanyaan menilai klaim ramah lingkungan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.14	Kriteria menimbang inovasi tekstil untuk usaha kecil	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.15	Peta konsep konsep inovasi tekstil	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.16	Rantai serat–struktur–penyempurnaan–fungsi pada tekstil fungsional	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.17	Serat penyerap menahan keringat, serat berbentuk khusus menyalurkannya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.18	Perbandingan penyempurnaan tolak air dan kain kedap air berlapis PVC	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.19	Dari kebutuhan pemakai ke pilihan serat, struktur, dan penyempurnaan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.20	Peta konsep tekstil fungsional dan hubungan serat dengan fungsi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.1	Dari monomer ke polimer dan tiga cara pemintalan serat buatan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.2	Skema pemintalan leleh serat poliester	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.3	Skema pemintalan basah dan pemintalan kering	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.4	Penarikan benang: panjang naik, denier turun, kekuatan naik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.5	Denier, jumlah filamen, serat stapel, dan jenis benang filamen (POY, FDY, DTY)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.6	Peta konsep pemintalan serat buatan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.7	Alur mesin pemintalan serat stapel sistem kapas dan bentuk bahan tiap tahap	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.8	Draft pada rol peregang: kecepatan rol depan dibagi kecepatan rol belakang	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.9	Mesin drawing: rangkapan dan draft, dan rumus Ne keluar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.10	Antihan dan faktor antihan: TPI = TM × akar Ne	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 3.11	Cacat benang (nep, tebal-tipis, berbulu) dan penyebab khasnya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.12	Peta konsep pemintalan serat stapel	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.13	Alur persiapan lusi dan pakan untuk pertenunan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.14	Penghanian langsung: rak kelos, beam hani, dan rumus jumlah lusi dan beam	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.15	Penganjian: bak kanji, rol pemeras, pengering, dan faktor penyerapan kanji	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.16	Pencucukan polos benar dan salah, dan akibatnya pada kain	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.17	Peta konsep persiapan benang untuk pembuatan kain	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.18	Gerakan-gerakan mesin tenun: gun, pakan, sisir, penarik kain, dan beam lusi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.19	Mekanisme pembuka mulut lusi: cam, dobi, dan jacquard	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.20	Langkah menghitung produksi mesin tenun dari pick per menit, tetal pakan, dan efisiensi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.21	Menelusuri lusi putus dengan membandingkan mesin bermasalah dan mesin pembanding	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.22	Peta konsep proses pertenunan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.23	Struktur kain rajut: jeratan, course, dan wale	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.24	Jenis kain rajut pakan: single jersey, rib, dan interlock	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.25	Bagian pokok mesin rajut bundar: silinder jarum, feeder, dan kain tabung	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.26	Perbandingan rajut pakan dan rajut lusi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.27	Langkah menghitung produksi mesin rajut bundar dan cacat khasnya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.28	Peta konsep proses perajutan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.29	Pasangan zat warna dan serat: reaktif, dispersi, asam, kationik, direk, bejana	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.30	Alur pencelupan reaktif pada kain kapas dan akibat kesalahan tiap langkah	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.31	Contoh resep pencelupan dan cara menghitung kebutuhan zat dari vlot	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 3.32	Pencelupan kain campuran poliester/kapas dengan dua golongan zat warna	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.33	Pencapan: kasa, pasta pigmen, curing, dan penyebab luntur gosok	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.34	Peta konsep pencelupan dan pencapan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.35	Penyempurnaan akhir mekanis dan kimia pada tekstil	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.36	Menghitung mengkeret dan fungsi sanforisasi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.37	Penyempurnaan antikusut: sudut kembali naik, kekuatan dan serapan turun	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.38	Memilih penyempurnaan: pelembut kationik, silikon, hidrofil, dan tolak air	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.39	Peta konsep penyempurnaan khusus dan pengaruhnya terhadap kualitas	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.1	Bagan klasifikasi serat tekstil: alam dan buatan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.2	Dua jalur serat buatan: regenerasi (viskosa) dan sintetis (poliester)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.3	Sifat umum golongan serat: selulosa, protein, regenerasi, poliester, nilon, akrilik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.4	Contoh label komposisi serat dan cara membacanya (dokumen fiktif)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.5	Peta konsep klasifikasi serat alami dan buatan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.6	Matriks perbandingan sifat serat: daya serap, kekuatan, sinar, jamur, kusut, panas	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.7	Daya serap uap air beberapa serat (angka indikatif)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.8	Langkah memilih bahan dengan menyaring syarat wajib, contoh gorden menghadap barat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.9	Lima kebutuhan dan pilihan serat yang cocok serta yang gugur	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.10	Peta konsep pemilihan bahan menurut jenis serat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.11	Langkah uji mikroskopik serat: contoh, preparat, pengamatan, pencocokan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.12	Sketsa tampak membujur serat: kapas, linen, wol, sutera, viskosa, poliester/nilon	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 4.13	Sketsa penampang melintang serat: kapas, linen, wol, sutera, viskosa, poliester	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.14	Tabel ciri serat di bawah mikroskop: tampak membujur dan melintang	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.15	Peta konsep identifikasi serat dengan uji mikroskopik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.16	Langkah uji bakar serat dan aturan keselamatannya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.17	Ciri hasil uji bakar tiap golongan serat: selulosa, protein, poliester, nilon, akrilik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.18	Tiga jenis sisa pembakaran: abu halus, arang rapuh, dan manik keras	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.19	Alur menentukan golongan serat dari hasil uji bakar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.20	Peta konsep identifikasi serat dengan uji bakar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.21	Pereaksi dan serat yang larut dalam uji pelarutan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.22	Menentukan kadar campuran nilon/kapas dengan uji pelarutan bertahap	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.23	Rumus kadar pada uji pelarutan dan tiga contoh hitungan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.24	Memilih pereaksi menurut campuran serat dan serat yang ditimbang sebagai sisa	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.25	Peta konsep identifikasi serat dengan uji pelarutan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.1	Klasifikasi benang: stapel, filamen, tunggal, gintir, kabel, hias	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.2	Sketsa benang stapel, filamen, dan tekstur serta cirinya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.3	Arah antihan S dan Z dan syarat benang gintir seimbang	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.4	Memilih jenis benang menurut kebutuhan kain atau jahitan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.5	Peta konsep jenis benang	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.6	Sistem penomoran benang langsung (tex, denier) dan tidak langsung (Ne, Nm)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.7	Rumus nomor benang tex, denier, Nm, Ne dan konversi antarsistem	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.8	Alur menguji nomor benang dan membandingkannya dengan toleransi	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 5.9	Tabel nomor benang yang setara dalam sistem Ne, tex, Nm, dan denier	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.10	Peta konsep nomor benang	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.11	Pengaruh tingkat antihan terhadap sifat dan kekuatan benang (kurva konsep)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.12	Mengukur antihan: benang dijepit, diputar balik, putaran dihitung	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.13	Rumus TPI, TPM, dan faktor antihan TM serta contoh hitungan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.14	Memilih tingkat antihan menurut kebutuhan lusi, pakan, rajut, krep, dan filamen	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.15	Peta konsep antihan benang	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.16	Uji tarik benang dan kurva beban–mulur (konsep)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.17	Istilah dan rumus kekuatan putus, mulur, tenasitas, dan koefisien variasi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.18	Dua benang dengan rata-rata kekuatan sama tetapi koefisien variasi berbeda	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.19	Menilai lima hasil uji tarik terhadap spesifikasi butir demi butir	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 5.20	Peta konsep kekuatan tarik benang	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.1	Klasifikasi kain: tenun, rajut, nir-tenun, dan jaring/kepang/renda	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.2	Sketsa struktur kain tenun, rajut pakan, dan rajut lusi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.3	Tabel perbandingan sifat kain tenun, rajut pakan, dan rajut lusi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.4	Urutan pengamatan untuk mengenali jenis kain tanpa label	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.5	Peta konsep klasifikasi kain	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.6	Cara membaca gambar rapor: kolom lusi, baris pakan, kotak hitam lusi di atas	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.7	Rapor anyaman polos, keper 3/1, keper 2/2, satin pakan 5, dan satin lusi 5	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.8	Gun, pencucukan lurus, dan jumlah gun minimal tiap anyaman	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.9	Sifat dan contoh pemakaian anyaman polos, keper, dan satin	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 6.10	Peta konsep anyaman dasar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.11	Konsep tetal lusi dan tetal pakan: jumlah helai benang per satuan panjang	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.12	Dua cara menghitung tetal: kaca penghitung dan jalur urai	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.13	Rumus tetal, konversi helai per cm dan per inci, serta contoh hitungan cara urai	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.14	Titik uji tetal yang tersebar dan jauh dari pinggir agar mewakili seluruh kain	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.15	Peta konsep tetal dan jalur urai	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.16	Mengkeret: benang di dalam kain bergelombang sehingga lebih pendek daripada benang lurus	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.17	Alur menguji mengkeret dan nomor benang dari contoh kain	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.18	Rumus mengkeret, kebutuhan benang, dan nomor benang serta contoh dua arah	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.19	Kesalahan pengukuran mengkeret dan nomor benang serta akibatnya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.20	Peta konsep mengkeret dan nomor benang pada kain	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.21	Berat kain g/m²: satu contoh 100 cm² adalah seperseratus meter persegi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.22	Alur menguji berat kain g/m² dan membandingkannya dengan spesifikasi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.23	Rumus berat kain g/m², batas toleransi, dan contoh hitungan tiga contoh	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.24	Hubungan tetal, nomor benang, dan mengkeret dengan berat kain per meter persegi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 6.25	Peta konsep berat kain	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Tabel silang sub bab dan soal

Sub bab	Soal
1.1 · Urutan proses produksi tekstil dari hulu hingga hilir	Bedah Prediksi 08 no. 4; Latihan 1.1 no. 1; Latihan 1.1 no. 2; Kuis Bab 1 no. 3; Kuis Bab 1 no. 8; Kuis Bab 1 no. 12; Kuis Bab 1 no. 14; Kuis Bab 1 no. 15; Kuis Bab 1 no. 17; Kuis Bab 1 no. 19; Kuis Bab 1 no. 24; Simulasi 1 no. 1; Simulasi 2 no. 8; Simulasi 3 no. 5

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

Sub bab	Soal
1.2 · Jenis profesi pada industri tekstil	Bedah Prediksi 07 no. 6; Latihan 1.2 no. 1; Latihan 1.2 no. 2; Kuis Bab 1 no. 1; Kuis Bab 1 no. 6; Kuis Bab 1 no. 7; Kuis Bab 1 no. 9; Kuis Bab 1 no. 21; Kuis Bab 1 no. 22; Kuis Bab 1 no. 25; Simulasi 1 no. 3; Simulasi 2 no. 10; Simulasi 3 no. 11
1.3 · Peran profesi dan budaya kerja di industri tekstil	Bedah Prediksi 07 no. 18; Latihan 1.3 no. 1; Latihan 1.3 no. 2; Latihan 1.3 no. 3; Kuis Bab 1 no. 2; Kuis Bab 1 no. 4; Kuis Bab 1 no. 5; Kuis Bab 1 no. 10; Kuis Bab 1 no. 11; Kuis Bab 1 no. 13; Kuis Bab 1 no. 16; Kuis Bab 1 no. 18; Kuis Bab 1 no. 20; Kuis Bab 1 no. 23; Simulasi 1 no. 6; Simulasi 2 no. 3; Simulasi 3 no. 3; Simulasi 3 no. 18
2.1 · Perkembangan sejarah tekstil	Bedah Prediksi 07 no. 5; Latihan 2.1 no. 1; Kuis Bab 2 no. 2; Kuis Bab 2 no. 3; Kuis Bab 2 no. 4; Kuis Bab 2 no. 8; Kuis Bab 2 no. 9; Kuis Bab 2 no. 17; Simulasi 1 no. 7; Simulasi 2 no. 7; Simulasi 3 no. 7
2.2 · Mekanisasi dan otomatisasi teknologi produksi tekstil	Bedah Prediksi 08 no. 5; Latihan 2.2 no. 1; Latihan 2.2 no. 2; Kuis Bab 2 no. 5; Kuis Bab 2 no. 7; Kuis Bab 2 no. 10; Kuis Bab 2 no. 11; Kuis Bab 2 no. 13; Kuis Bab 2 no. 15; Simulasi 1 no. 8; Simulasi 2 no. 9
2.3 · Konsep inovasi tekstil	Bedah Prediksi 09 no. 2; Latihan 2.3 no. 1; Kuis Bab 2 no. 1; Kuis Bab 2 no. 6; Kuis Bab 2 no. 12; Kuis Bab 2 no. 14; Kuis Bab 2 no. 16; Simulasi 1 no. 25; Simulasi 3 no. 6
2.4 · Tekstil fungsional dan hubungan serat dengan fungsi	Bedah Prediksi 08 no. 1; Latihan 2.4 no. 1; Latihan 2.4 no. 2; Kuis Bab 2 no. 18; Kuis Bab 2 no. 19; Kuis Bab 2 no. 20; 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. 5; Simulasi 2 no. 5; Simulasi 3 no. 13
3.1 · Pemintalan serat buatan: polimerisasi dan spinning	Bedah Prediksi 07 no. 14; Latihan 3.1 no. 1; Latihan 3.1 no. 2; Kuis Bab 3 no. 1; Kuis Bab 3 no. 3; Kuis Bab 3 no. 5; Simulasi 1 no. 4; Simulasi 2 no. 2; Simulasi 3 no. 2
3.2 · Pemintalan serat stapel	Bedah Prediksi 09 no. 10; Latihan 3.2 no. 1; Latihan 3.2 no. 2; Kuis Bab 3 no. 2; Kuis Bab 3 no. 6; Kuis Bab 3 no. 7; Simulasi 1 no. 9; Simulasi 2 no. 6; Simulasi 3 no. 1
3.3 · Persiapan benang untuk pembuatan kain	Bedah Prediksi 09 no. 12; Latihan 3.3 no. 1; Latihan 3.3 no. 2; Kuis Bab 3 no. 4; Kuis Bab 3 no. 8; Kuis Bab 3 no. 14; Simulasi 1 no. 2; Simulasi 2 no. 1; Simulasi 3 no. 10
3.4 · Proses pertenunan	Bedah Prediksi 08 no. 12; Latihan 3.4 no. 1; Latihan 3.4 no. 2; Latihan 3.4 no. 3; Latihan 3.4 no. 4; Kuis Bab 3 no. 9; Kuis Bab 3 no. 10; Kuis Bab 3 no. 12; Kuis Bab 3 no. 13; Kuis Bab 3 no. 15; Simulasi 1 no. 13; Simulasi 1 no. 21; Simulasi 2 no. 4; Simulasi 3 no. 14; Simulasi 3 no. 16
3.5 · Proses perajutan	Bedah Prediksi 07 no. 16; Latihan 3.5 no. 1; Latihan 3.5 no. 2; Kuis Bab 3 no. 11; Kuis Bab 3 no. 18; Kuis Bab 3 no. 23; Simulasi 1 no. 12; Simulasi 2 no. 20; Simulasi 3 no. 17
3.6 · Proses pencelupan dan pencapan	Bedah Prediksi 08 no. 10; Latihan 3.6 no. 1; Latihan 3.6 no. 2; Latihan 3.6 no. 3; Latihan 3.6 no. 4; Latihan 3.6 no. 5; Kuis Bab 3 no. 17; Kuis Bab 3 no. 19; Kuis Bab 3 no. 21; Kuis Bab 3 no. 24; Kuis Bab 3 no. 25; Simulasi 1 no. 10; Simulasi 1 no. 11; Simulasi 2 no. 16; Simulasi 2 no. 21; Simulasi 3 no. 4; Simulasi 3 no. 12

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

Sub bab	Soal
3.7 · Penyempurnaan khusus dan pengaruhnya terhadap kualitas tekstil	Bedah Prediksi 09 no. 22; Latihan 3.7 no. 1; Latihan 3.7 no. 2; Kuis Bab 3 no. 16; Kuis Bab 3 no. 20; Kuis Bab 3 no. 22; Simulasi 1 no. 19; Simulasi 2 no. 23; Simulasi 3 no. 15
4.1 · Klasifikasi serat alami dan serat buatan	Bedah Prediksi 07 no. 9; Latihan 4.1 no. 1; Kuis Bab 4 no. 1; Kuis Bab 4 no. 2; Kuis Bab 4 no. 3; Kuis Bab 4 no. 4; Kuis Bab 4 no. 6; Simulasi 1 no. 14; Simulasi 2 no. 17
4.2 · Pemilihan bahan berdasarkan jenis serat	Bedah Prediksi 08 no. 17; Latihan 4.2 no. 1; Kuis Bab 4 no. 5; Kuis Bab 4 no. 9; Kuis Bab 4 no. 10; Kuis Bab 4 no. 13; Kuis Bab 4 no. 14; Simulasi 2 no. 18; Simulasi 3 no. 9
4.3 · Identifikasi serat dengan uji mikroskopik	Bedah Prediksi 07 no. 21; Latihan 4.3 no. 1; Kuis Bab 4 no. 7; Kuis Bab 4 no. 8; Kuis Bab 4 no. 11; Kuis Bab 4 no. 12; Kuis Bab 4 no. 15; Simulasi 1 no. 16; Simulasi 3 no. 8
4.4 · Identifikasi serat dengan uji bakar	Bedah Prediksi 07 no. 23; Latihan 4.4 no. 1; Kuis Bab 4 no. 19; Kuis Bab 4 no. 20; Kuis Bab 4 no. 21; Kuis Bab 4 no. 22; Kuis Bab 4 no. 25; Simulasi 2 no. 14; Simulasi 3 no. 23
4.5 · Identifikasi serat dengan uji pelarutan	Bedah Prediksi 08 no. 14; Kuis Bab 4 no. 16; Kuis Bab 4 no. 17; Kuis Bab 4 no. 18; Kuis Bab 4 no. 23; Kuis Bab 4 no. 24; Simulasi 1 no. 18; Simulasi 2 no. 12
5.1 · Jenis benang berdasarkan struktur dan proses pembuatannya	Bedah Prediksi 08 no. 20; Latihan 5.1 no. 1; Kuis Bab 5 no. 1; Kuis Bab 5 no. 2; Kuis Bab 5 no. 3; Kuis Bab 5 no. 5; Kuis Bab 5 no. 15; Kuis Bab 5 no. 21; Simulasi 2 no. 13; Simulasi 3 no. 22
5.2 · Nomor benang: tex, denier, Ne, dan Nm	Bedah Prediksi 07 no. 20; Latihan 5.2 no. 1; Latihan 5.2 no. 2; Kuis Bab 5 no. 7; Kuis Bab 5 no. 9; Kuis Bab 5 no. 12; Kuis Bab 5 no. 14; Kuis Bab 5 no. 16; Kuis Bab 5 no. 17; Kuis Bab 5 no. 22; Simulasi 2 no. 11; Simulasi 3 no. 25
5.3 · Antihan benang: arah, jumlah, dan faktor antihan	Bedah Prediksi 08 no. 24; Kuis Bab 5 no. 10; Kuis Bab 5 no. 13; Kuis Bab 5 no. 18; Kuis Bab 5 no. 24; Kuis Bab 5 no. 25; Simulasi 1 no. 20; Simulasi 2 no. 22
5.4 · Kekuatan tarik benang: kekuatan putus, mulur, tenasitas, dan KV	Bedah Prediksi 09 no. 15; Latihan 5.4 no. 1; Latihan 5.4 no. 2; Kuis Bab 5 no. 4; Kuis Bab 5 no. 6; Kuis Bab 5 no. 8; Kuis Bab 5 no. 11; Kuis Bab 5 no. 19; Kuis Bab 5 no. 20; Kuis Bab 5 no. 23; Simulasi 1 no. 17; Simulasi 3 no. 24
6.1 · Klasifikasi kain: tenun, rajut, dan nir-tenun	Bedah Prediksi 08 no. 16; Kuis Bab 6 no. 1; Kuis Bab 6 no. 2; Kuis Bab 6 no. 4; Simulasi 1 no. 15; Simulasi 2 no. 15
6.2 · Anyaman dasar: polos, keper, dan satin	Bedah Prediksi 08 no. 25; Latihan 6.2 no. 1; Latihan 6.2 no. 2; Kuis Bab 6 no. 3; Kuis Bab 6 no. 5; Kuis Bab 6 no. 6; Kuis Bab 6 no. 8; Kuis Bab 6 no. 9; Kuis Bab 6 no. 10; Kuis Bab 6 no. 11; Simulasi 1 no. 22; Simulasi 2 no. 19; Simulasi 3 no. 19
6.3 · Tetal kain dan jalur urai	Bedah Prediksi 07 no. 22; Latihan 6.3 no. 1; Kuis Bab 6 no. 7; Kuis Bab 6 no. 13; Kuis Bab 6 no. 18; Kuis Bab 6 no. 20; Kuis Bab 6 no. 23; Simulasi 1 no. 24; Simulasi 3 no. 20

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

Sub bab	Soal
6.4 · Mengkeret benang dan nomor benang pada kain	Bedah Prediksi 07 no. 17; Latihan 6.4 no. 1; Kuis Bab 6 no. 12; Kuis Bab 6 no. 17; Kuis Bab 6 no. 21; Kuis Bab 6 no. 24; Simulasi 1 no. 23; Simulasi 2 no. 25
6.5 · Berat kain per meter persegi (g/m^2)	Bedah Prediksi 09 no. 17; Latihan 6.5 no. 1; Latihan 6.5 no. 2; Kuis Bab 6 no. 14; Kuis Bab 6 no. 15; Kuis Bab 6 no. 16; Kuis Bab 6 no. 19; Kuis Bab 6 no. 22; Kuis Bab 6 no. 25; Simulasi 2 no. 24; Simulasi 3 no. 21

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 Teknik Tekstil

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 Teknik Tekstil: 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-smktt

GRATIS · TIDAK UNTUK DIPERJUALBELIKAN

SMKTT · Edisi 1 · Gratis untuk pelajar Indonesia · 2026/2027