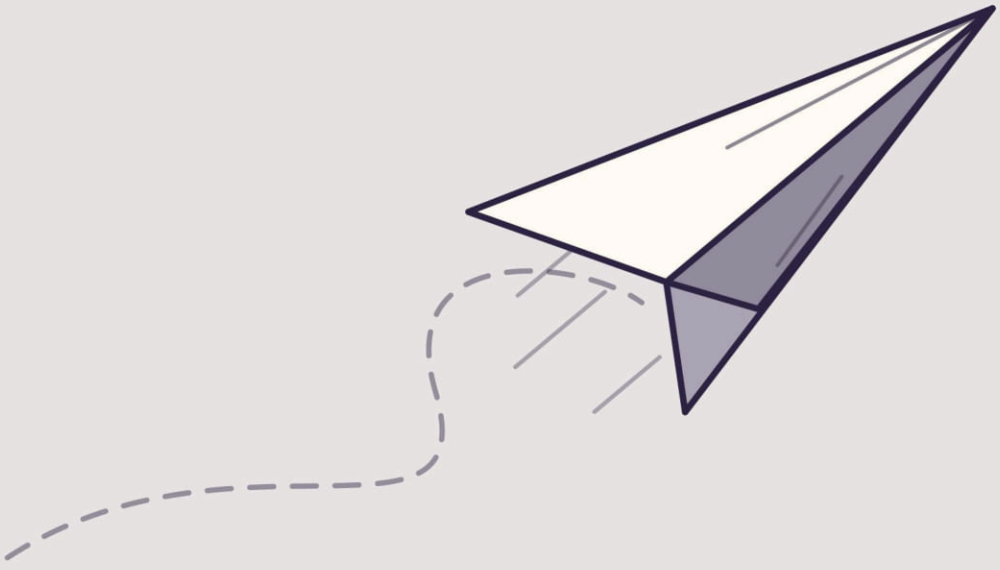
SERI PERSIAPAN TKA SMK

TKA SMK

TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

Materi, Strategi, dan Simulasi



Handaka Lumu
by Next Level Study Indonesia

2026/2027 · SMKTJKT

TKA SMK TJKT

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 TJKT: 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 SMKTJKT

© 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-jaringan-komputer-dan-telekomunikasi-smk-mak

Kata Pengantar

Kamu yang sedang bersiap,

Terima kasih sudah membuka buku ini. Jaringan komputer sering terasa seperti dunia yang tidak kelihatan: data yang berlari di dalam kabel, cahaya yang menembus serat sehalus rambut, dan sinyal yang melompat dari menara ke menara. Padahal setiap pesan yang kamu kirim, setiap ujian daring, dan setiap layar kasir di warung dekat rumahmu bekerja karena ada orang yang memahami jaringannya, memasangnya dengan teliti, dan datang memperbaikinya ketika terputus. Orang itu bisa jadi kamu.

Buku ini lahir dari satu kenyataan. Soal TKA SMK jarang menanyakan sekadar singkatan atau nama perangkat. Soal-soalnya bercerita tentang teknisi yang memanjat tiang, siswa PKL yang mengukur daya serat optik, atau admin yang bingung mengapa satu komputer tidak mendapat alamat IP, lalu meminta kamu menentukan langkah yang paling tepat. Karena itu, buku ini saya tulis untuk menuntun kamu memahami, bukan hanya menghafal.

Setiap sub bab menjelaskan materinya lebih dulu secara utuh, dengan gambar, contoh dari tempat kerja, dan contoh soal yang diselesaikan langkah demi langkah. Sesudahnya baru disajikan strategi menjawab dan jebakan yang sering dipasang. Di akhir setiap bab ada kuis, dan di akhir buku ada simulasi TKA yang berwaktu seperti ujian sesungguhnya. Buku ini tidak menjanjikan nilai tertentu. Yang bisa saya janjikan hanyalah penjelasan yang jujur dan latihan yang terarah.

Bacalah berurutan dan kerjakan hitungan dengan pensil di tangan. Buku ini tidak menggantikan bimbingan guru: setiap kali bekerja di ketinggian, dekat sumber listrik, atau dengan sinar laser serat optik, ikuti aturan keselamatan dari gurumu. Latihan dan kuis yang sama juga ada di LMS NLS lewat kode QR di dalam buku.

Seorang teknisi jaringan yang baik memberi label pada setiap kabel, mencatat apa yang ia ubah, dan mengakui kesalahannya, walaupun tidak ada yang mengawasi. Belajarlah dengan ketelitian dan kejujuran 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 membutuhkan tenaga serta pikiranmu. 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 4 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

SMKTJKT-1.2 = sub bab 1.2; SMKTJKT-KB1 = kuis akhir bab 1; SMKTJKT-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-smktjkt

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 Jaringan Komputer dan Telekomunikasi 1
Bagian B · Materi 11
Bab 1 · Wawasan Dunia Kerja Bidang TJKT 11
Sub bab 1.1 · Profesi dan jabatan kerja di bidang TJKT 12
Sub bab 1.2 · Alur kerja, proses bisnis layanan, dan pelayanan pelanggan 25
Sub bab 1.3 · Perkembangan teknologi jaringan dan telekomunikasi 41
Sub bab 1.4 · Budaya kerja dan etos kerja profesional 56
Kuis Akhir Bab 1 70
Bab 2 · Kecakapan Kerja Dasar, K3LH, dan Konfigurasi Dasar 84
Sub bab 2.1 · Sistem operasi, alamat IP, dan layanan jaringan dasar di komputer klien 85
Sub bab 2.2 · Router, switch, VLAN, dan DHCP 102
Sub bab 2.3 · Virtualisasi dan server 121
Sub bab 2.4 · K3LH di ketinggian dan ruang berbahaya 135
Sub bab 2.5 · Manajemen waktu dan prioritas pekerjaan 151
Sub bab 2.6 · K3LH di lab dan ruang server: kabel, listrik, kebakaran, limbah 164
Kuis Akhir Bab 2 179
Bab 3 · Media dan Jaringan Telekomunikasi 193
Sub bab 3.1 · Kabel tembaga: UTP, STP, dan konektor 194
Sub bab 3.2 · Fiber optik: jenis, karakteristik, dan penyambungan 214
Sub bab 3.3 · Perangkat jaringan dan akses: ONT, ODP, access point, PoE, SFP, firewall 235
Sub bab 3.4 · Topologi dan arsitektur jaringan 253
Sub bab 3.5 · Model OSI, TCP/IP, dan pemecahan masalah berlapis 271
Kuis Akhir Bab 3 286
Bab 4 · Penggunaan Alat Ukur 302
Sub bab 4.1 · Jenis dan fungsi alat ukur jaringan 303
Sub bab 4.2 · Prosedur pengukuran sesuai SOP: LAN tester, OPM dan light source 317
Sub bab 4.3 · Membaca dan menganalisis hasil pengukuran 333
Sub bab 4.4 · Pemeliharaan dan penyimpanan alat ukur 347
Sub bab 4.5 · Pengaruh kondisi lingkungan pada pengukuran 361
Kuis Akhir Bab 4 374
Bagian C · Simulasi TKA 387
Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026 388
Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026 404
Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026 418
Bagian D · Kunci dan Pembahasan 433
Penutup 526
Lampiran 528

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

Bagian A · Mengenal TKA Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Apa itu TKA SMK Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Tes Kemampuan Akademik (TKA) Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) adalah mata pelajaran **pilihan** pada TKA jenjang SMK/MAK, untuk murid program keahlian TJKT. Menurut kerangka asesmen Pusat Asesmen Pendidikan (Pusmendik) Kemendikdasmen, tes ini mengukur pengetahuan, keterampilan, dan sikap profesional murid dalam empat hal: **memahami dunia kerja bidang TJKT; menerapkan kecakapan kerja dasar, K3LH, dan budaya kerja; memahami media dan jaringan telekomunikasi; serta menerapkan prinsip dasar pengukuran dalam teknik jaringan.**

Muatannya mengacu pada Capaian Pembelajaran dalam Keputusan Kepala BSKAP Kemendikdasmen Nomor 046/H/KR/2025. Matriks asesmen resmi juga memberi **catatan batasan** di setiap sub elemen. Catatan itu menentukan apa yang ditanyakan soal, jadi baca sejak awal.

Bagian	Yang ditekankan menurut matriks asesmen
Jabatan kerja	jenis profesi sesuai klasifikasi industri jaringan dan telekomunikasi; fungsi jabatan
Alur kerja dan proses bisnis	tahapan kerja yang benar; perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan layanan; solusi teknologi yang relevan dengan kebutuhan kerja
K3BK	pelaksanaan konsisten, aman, dan sesuai SOP; risiko K3, dampak lingkungan, dan tindakan pencegahannya
Konfigurasi dasar	sistem operasi, router, switch, virtualisasi, dan server, dikerjakan sesuai standar operasional
Media transmisi	pengertian, jenis, karakteristik, dan fungsi; standar TIA/EIA; pertimbangan fungsi, spesifikasi, dan efisiensi biaya
Topologi dan arsitektur	kelebihan dan kekurangan dari sisi kinerja, biaya, dan keandalan
OSI dan TCP/IP	konsep, lapisan, dan fungsi
Alat ukur	jenis dan fungsi; pengukuran daya sinyal optik sesuai SOP; hasil ukur yang valid; pemeliharaan dan pengaruh lingkungan

> Halaman kisi-kisi Pusmendik tidak memuat jumlah soal dan waktu pengerjaan. Pemberitaan tentang

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

> 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 TJKT 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 TJKT 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: empat elemen, empat bab

Kisi-kisi resmi membagi muatan menjadi empat elemen. Buku ini memakai pembagian yang sama sebagai empat bab, dan tiap bab dipecah menjadi sub bab sesuai Peta Topik Bank Soal NLS.

Elemen kisi-kisi	Isi menurut kisi-kisi	Bab di buku ini
1. Wawasan Dunia Kerja Bidang TJKT	jenis profesi dan kewirausahaan, proses bisnis, pelayanan pelanggan, perkembangan teknologi (3G/4G/5G, VSAT, microwave link, fiber optik, IPv6, data center, IoT, cloud, keamanan jaringan), budaya kerja	Bab 1
2. Kecakapan Kerja Dasar, K3LH, dan Budaya Kerja	K3LH di ketinggian, praktik kerja aman, 5R, pengoperasian dan konfigurasi dasar sistem operasi, router, switch, virtualisasi, dan server	Bab 2
3. Media dan Jaringan Telekomunikasi	kabel UTP/STP, fiber optik, perangkat jaringan, topologi dan arsitektur, OSI dan TCP/IP, IPv4/IPv6, layanan dan keamanan jaringan, seluler, microwave, VSAT, optik, WLAN	Bab 3
4. Penggunaan Alat Ukur	jenis, fungsi, prosedur, dan pemeliharaan alat ukur jaringan	Bab 4

Dari 150 soal latihan dan simulasi yang dipakai di buku ini, sebarannya sebagai berikut.

Bab	Soal prediksi NLS (dari 150)	Porsi
1. Wawasan dunia kerja bidang TJKT	30	20 %
2. Kecakapan kerja dasar, K3LH, dan konfigurasi dasar	46	31 %
3. Media dan jaringan telekomunikasi	40	27 %
4. Penggunaan alat ukur	34	23 %

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 2 paling

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

besar karena memuat dua hal sekaligus: keselamatan kerja dan konfigurasi dasar jaringan. Bab 4 hanya membahas satu elemen, tetapi hampir semua soalnya meminta kamu menalar prosedur dan angka hasil ukur.

Konteks soal: ISP, kantor, sekolah, dan lab

Soal TKA SMK disajikan dalam konteks dunia kerja. Hampir setiap soal dimulai dengan sebuah tempat kerja: perusahaan penyedia internet (ISP), ruang kontrol jaringan (NOC), kantor desa, lab komputer sekolah, ruang server, atau proyek pemasangan serat optik. Tokohnya sering teknisi, siswa PKL, atau admin jaringan. Kasusnya berupa keputusan kerja: menentukan jabatan, mengurutkan pekerjaan, mencari penyebab gangguan, memilih alat, atau membaca hasil ukur.

Keenam contoh resmi Pusmendik memperlihatkan keluasan itu.

Konteks	Contoh pada enam contoh resmi Pusmendik
Jabatan kerja	proyek FTTH: siapa yang merancang topologi, jalur kabel, dan desain sebelum instalasi
Konfigurasi dasar	instalasi Linux di VirtualBox gagal: tentukan langkah mengulang yang tepat
K3LH dan budaya kerja	kabel berserakan di ruang instalasi: pernyataan mana yang benar tentang *cable management*
Media transmisi	pengujian serat optik antargedung dengan OTDR: tentukan karakteristik serat optik
Alat ukur	pengukuran daya optik tidak stabil: tentukan tindakan yang sesuai SOP (*optical power meter* dan *light source*)
K3LH di ketinggian	instalasi FTTH udara di tiang: tentukan kabel drop, APD, dan tindakan yang tepat

Cerita pembuka biasanya pendek. Sebagian isinya hanya latar (nama perusahaan, tahun), tetapi **angka, satuan, dan kata kuncinya penting**: "konektor tidak dibersihkan", "panjang gelombang tidak diverifikasi", "kedua ujung kabel tersambung ke switch yang sama", "sejak tiket dibuat". Satu kata dapat mengubah pilihan 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.

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

Level	Yang diminta	Contoh dari kisi-kisi
1. Pengetahuan dan Pemahaman	mengidentifikasi dan menentukan	mengidentifikasi profesi, budaya kerja, media transmisi, dan model OSI/TCP-IP; menentukan prosedur penggunaan alat ukur
2. Aplikasi	menerapkan, menginterpretasi, mengoperasikan	mengoperasikan sistem operasi, perangkat keras, dan layanan jaringan dasar; menerapkan K3LH dan prosedur alat ukur
3. Penalaran	menganalisis	menganalisis efisiensi alur kerja, kepatuhan K3BK, kelebihan dan kekurangan topologi, dan ketepatan prosedur pemeliharaan alat ukur

Pada soal TJKT, level 3 jarang berupa konsep yang sangat sulit. Kesulitannya biasanya terletak pada **memilih keputusan terbaik dari beberapa tindakan yang masuk akal**, atau pada **mendiagnosis**: mengamati gejala, tabel pengaturan, atau hasil ukur, lalu menentukan penyebab yang paling mungkin dan tindakan pertama yang tepat.

Bentuk soal dan cara menjawabnya

Kisi-kisi resmi memuat tiga bentuk soal.

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** pilihan 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 TJKT, pilihan sering berupa pasangan "jabatan atau tindakan + alasan". Periksa kedua bagiannya: tindakan yang benar dengan alasan yang keliru tetap salah. Pilihan yang menyebut **tempat kerja** (di lapangan, di ruang kontrol) belum tentu menjawab **tugas inti**.

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

►. Sebuah bank perkreditan rakyat di Kota Madiun membuka lowongan pegawai TI pada tahun 2027. Tugasnya setiap hari: membaca catatan (log) firewall, memblokir alamat dari internet yang berkali-kali mencoba masuk ke server, memastikan pembaruan keamanan terpasang di semua komputer, dan melatih pegawai mengenali email penipuan (phishing). Pegawai ini tidak bertugas memasang kabel atau menerima telepon keluhan nasabah. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Jabatan yang paling sesuai dengan tugas tersebut adalah ....

A. Network planner yang merancang jalur kabel dan kebutuhan perangkat
B. Teknisi instalasi yang memasang kabel dan perangkat di lokasi
C. Staf helpdesk yang menerima serta mencatat keluhan pengguna
D. Administrator keamanan jaringan yang melindungi sistem kantor
E. Engineer NOC yang memantau lalu lintas dan status perangkat

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Profesi TJKT dibedakan menurut tujuan pekerjaannya: perancangan (network planner), pemasangan (teknisi instalasi), pemantauan jaringan (NOC), layanan pengguna (helpdesk), dan perlindungan sistem dari ancaman (administrator keamanan jaringan).

Langkah:
1. Semua tugas dalam kasus bertujuan sama: mencegah dan menangkal serangan (log firewall, blokir alamat penyerang, pembaruan keamanan, pelatihan anti-phishing).
2. Tujuan itu adalah ciri pekerjaan administrator keamanan jaringan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Network planner bekerja sebelum jaringan dibangun; kasus ini tentang menjaga sistem yang sudah berjalan.
• **B.** ✗ Kasus menyebutkan pegawai ini tidak memasang kabel.
• **C.** ✗ Kasus menyebutkan pegawai ini tidak menerima telepon keluhan.
• **D.** ✓ Membaca log firewall, memblokir penyerang, memasang pembaruan keamanan, dan melatih pegawai soal phishing adalah tugas keamanan jaringan.
• **E.** ✗ Jebakan: NOC memang membaca status jaringan setiap saat, tetapi fokusnya ketersediaan layanan, bukan menangkal serangan dan melatih pegawai soal phishing.

Jawaban: D.

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

►. Setelah memasang 12 titik jaringan di kantor kelurahan (2027), Fajar, teknisi magang, menyadari bahwa ia memberi label nomor port yang tertukar pada dua kabel di patch panel. Pekerjaan sudah diserahkan dan diperiksa atasannya, dan sejauh ini belum ada keluhan dari pengguna.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

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

Tindakan Fajar yang mencerminkan budaya dan etos kerja yang baik adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Diam saja karena pekerjaan sudah diterima atasan dan belum ada keluhan dari pengguna.
☐ B. Melapor kepada atasan dan meminta izin memperbaiki label yang tertukar tersebut.
☐ C. Memeriksa dan memastikan dokumen denah port sesuai dengan label setelah diperbaiki.
☐ D. Menunggu sampai ada keluhan pengguna, lalu memperbaiki label agar jadwal kerja tidak terganggu.
☐ E. Mencatat kejadian itu sebagai pelajaran dan memeriksa ulang label pada pekerjaan berikutnya.

Pembahasan **Kunci: B, C, E**

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

Konsep: Etos kerja yang baik ditunjukkan dengan kejujuran, tanggung jawab memperbaiki kesalahan, dokumentasi yang benar, dan upaya mencegah kesalahan berulang.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: belum ada keluhan bukan berarti tidak ada masalah; label yang salah akan menyesatkan teknisi berikutnya.
• **Pernyataan 2 ✓** Mengakui kesalahan dan meminta izin memperbaiki menunjukkan kejujuran dan tanggung jawab.
• **Pernyataan 3 ✓** Dokumentasi yang sesuai kondisi nyata memudahkan perawatan jaringan di kemudian hari.
• **Pernyataan 4 ✗** Menunda perbaikan kesalahan yang sudah diketahui berarti membiarkan risiko; perbaikan cukup singkat dan sebaiknya segera dilaporkan.
• **Pernyataan 5 ✓** Belajar dari kesalahan dan menambah pemeriksaan ulang adalah bagian dari budaya mutu.

Jawaban: pernyataan 2, 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

►. Siswa di lab melaporkan tidak dapat membuka situs belajar (2027). Hasil pemeriksaan teknisi pada satu komputer: lampu link di kartu jaringan menyala, tetapi komputer mendapat alamat IP 169.254.37.12, padahal komputer lain di lab mendapat alamat 192.168.5.x dari server DHCP.
(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
Lampu link yang menyala menunjukkan sambungan lapisan fisik komputer itu sudah terhubung ke switch.	○	○
Alamat 169.254.x.x menandakan komputer gagal mendapatkan alamat dari server DHCP.	○	○
Karena alamat IP-nya tidak normal, langkah pertama yang tepat adalah mengganti kabel UTP komputer itu.	○	○

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

Konsep: Pemecahan masalah berlapis memeriksa sambungan fisik, lalu alamat jaringan (IP/DHCP), lalu layanan dan aplikasi. Masalah di lapisan bawah membuat lapisan atas ikut gagal.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Lampu link adalah tanda sambungan fisik antara kartu jaringan dan port switch.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Windows memberi alamat 169.254.x.x secara otomatis bila tidak ada jawaban dari server DHCP.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: lampu link menyala menunjukkan kabel dan lapisan fisik sudah baik; yang perlu diperiksa adalah layanan DHCP atau pengaturan alamat di komputer itu.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

Pola soal TKA TJKT: dari gejala ke penyebab atau keputusan

Soal yang berupa kasus biasanya dapat diselesaikan dengan empat langkah.

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

Langkah	Pertanyaan yang kamu ajukan	Contoh (komputer di ruang guru tidak bisa membuka situs)
1. Fakta	Apa yang teramati atau terukur? Berapa nilainya, dengan satuan apa?	lampu link menyala, alamat IP 169.254.37.12, gateway kosong
2. Aturan	Konsep, standar, atau prosedur apa yang berlaku?	alamat 169.254.x.x muncul bila komputer gagal mendapat alamat dari server DHCP
3. Penerapan	Apa hasilnya bila aturan itu dipakai pada fakta tadi?	kabel dan lapisan fisik sudah baik; yang bermasalah adalah layanan DHCP atau pengaturan alamat
4. Periksa	Apakah jawabanku menjelaskan **semua** fakta, dan apakah itu tindakan **pertama** yang paling tepat?	memeriksa DHCP lebih tepat daripada mengganti kabel yang sudah terbukti baik

Langkah 4 adalah saringan terakhir. Pengecoh pada soal TJKT sering berupa **tindakan yang tampak rajin tetapi tidak menyentuh penyebabnya**: mengganti perangkat yang baik, menunggu keluhan, mematikan pengamanan agar cepat jalan, atau memindahkan pekerjaan ke tahap yang salah. 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, gambar, dan hasil ukur

Banyak soal memberi tabel: daftar tiket beserta batas waktunya, pengaturan DHCP, tabel routing, hasil ukur daya optik, atau kartu alat. Baca **judul kolom, satuan, dan jumlah barisnya** lebih dulu, lalu cari baris yang menjadi pokok pertanyaan. Pada soal bergambar, kenali dulu jenis gambarnya: diagram jaringan (siapa tersambung ke siapa), label perangkat (daya dan satuannya), atau kartu alat (tanggal kalibrasi dan kondisi). Setiap gambar punya aturan membaca sendiri, dan aturan itu dibahas di bab yang bersangkutan.

Menghitung dengan tertib dan memperhatikan satuan

Hitungan pada soal TJKT sederhana: menjumlah, mengurangi, membagi, dan membandingkan dengan standar. Kesalahan paling sering ada pada **arah pengurangan dan satuan**: sinyal optik −24 dBm lebih lemah daripada −18 dBm; daya 720 W berbeda dengan 1.200 VA; waktu dihitung dari saat yang disebut kontrak, bukan saat yang kamu kira. Setelah mendapat hasil, tanyakan: **apakah angka ini masuk akal?**

Membaca gejala sebagai petunjuk penyebab

Soal diagnosis memberi gejala dan data. Telusuri **dari lapisan paling bawah ke atas**: apakah kabel dan lampu link normal, apakah alamat IP benar, apakah gateway dan DNS benar, apakah layanan atau aplikasinya terbuka. Pilihan yang benar menjelaskan **semua** gejala, bukan hanya

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

satu. Bila dua penyebab sama-sama menjelaskan gejala pertama, gejala kedua biasanya menjadi pembeda.

Keselamatan dan prosedur sebagai jawaban bawaan

Hampir semua soal yang menyangkut tindakan di lapangan punya satu pilihan yang paling aman dan paling sesuai prosedur: memakai harness yang dikaitkan ke titik tambat yang kuat, memutus sumber listrik sebelum memadamkan api, membersihkan konektor sebelum mengukur, atau melapor kepada penanggung jawab. Tindakan yang tampak cepat tetapi melompati langkah keselamatan atau SOP hampir selalu menjadi pengecoh.

Strategi 60 menit

1. **Putaran pertama (±35 menit):** kerjakan soal yang jawabannya langsung terlihat setelah membaca kasusnya, seperti soal jabatan, K3LH, alat dan pekerjaannya, atau budaya kerja. Untuk soal bertabel panjang, soal bergambar yang rumit, 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 sebelum menghitung.
3. **Lima menit terakhir:** periksa soal Benar/Salah dan MCMA baris demi baris, lalu pastikan tidak ada soal yang terlewat.
4. **Hitung dulu, baru cocokkan.** Pada soal hitungan, hitung jawabanmu sendiri lebih dulu, baru cari pilihannya. Menghitung dari pilihan sering menjebak karena angka pengecoh sengaja dibuat mirip hasil dari kesalahan umum.
5. **Waspadai pilihan yang terlalu mutlak atau terlalu luas**, seperti "tidak perlu diuji" atau "semua perangkat harus diganti". Namun, jangan memilih hanya karena kata-katanya; tetap periksa dengan fakta di soal.

Cara memakai buku ini untuk TJKT

- **Ikuti urutan bab.** Bab 1 memberi gambaran dunia kerja yang dipakai sebagai latar semua soal. Bab 3 (kabel, serat optik, OSI) menjadi dasar Bab 4: kamu mengukur kabel dan serat dengan alat yang kamu pelajari di sana.
- **Prioritaskan sub bab bertanda ★.** Sub bab ini punya paling banyak soal bertingkat sulit di paket latihan: alur kerja dan SLA, konfigurasi IP klien, router/switch/VLAN/DHCP, kabel UTP, serat optik, perangkat akses, topologi, prosedur pengukuran, dan pengaruh lingkungan pada alat ukur.
- **Gambar dan hitung sendiri.** Setelah membaca contoh terselesaikan, tutup buku dan kerjakan ulang tanpa melihat jawabannya. Gambar ulang diagram jaringannya. Bila kamu bisa menggambarnya, kamu bisa menjelaskannya.
- **Kerjakan kuis akhir bab dalam 60 menit**, sama dengan waktu ujian, lalu ikuti tabel anjuran di bawahnya.
- **Simpan Simulasi TKA untuk akhir.** Ketiga simulasi 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

- **Buku ini tidak menggantikan guru.** Praktik di ketinggian, dengan listrik, atau dengan laser serat optik hanya dilakukan di bawah pengawasan dan SOP tempat belajarmu.

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

Bagian B · Materi

Bagian ini memuat 4 bab. Tiap bab diakhiri kuis; kerjakan berurutan.

Bab 1 · Wawasan Dunia Kerja Bidang TJKT

SMKTJKT-B1

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan jabatan di bidang TJKT dan menentukan jabatan dari uraian tugasnya
- menjelaskan alur kerja layanan pasang baru dan penanganan gangguan, termasuk cara menghitung batas waktu layanan
- memilih teknologi akses yang sesuai kondisi lokasi, dari serat optik sampai satelit
- menerapkan budaya kerja dan etos kerja profesional dalam kasus nyata di tempat kerja

Peta bab

Sub bab	Judul
1.1	Profesi dan jabatan kerja di bidang TJKT
1.2	Alur kerja, proses bisnis layanan, dan pelayanan pelanggan
1.3	Perkembangan teknologi jaringan dan telekomunikasi
1.4	Budaya kerja dan etos kerja profesional

Bab 1 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

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

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

Sub bab 1.1 · Profesi dan jabatan kerja di bidang TJKT

SMKTJKT-1.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengidentifikasi jenis profesi dan jabatan di bidang TJKT**, termasuk gambaran tentang *job profile* (uraian pekerjaan sebuah jabatan) dan *technopreneur* (orang yang membuka usaha berbasis teknologi). Soal untuk bagian ini hampir selalu berbentuk cerita pendek tentang sebuah tempat kerja. Cerita itu menyebut beberapa kegiatan harian seseorang, lalu kamu diminta **menentukan jabatan yang paling sesuai**. Opsi jawaban berisi jabatan-jabatan yang semuanya terdengar masuk akal, sehingga yang diuji adalah ketelitianmu membaca tugas, bukan hafalan nama.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan pelaku utama industri jaringan dan telekomunikasi serta apa yang dikerjakan masing-masing;
- menjelaskan rantai layanan jaringan, yaitu merancang, membangun, mengoperasikan, melayani, dan mengamankan;
- menyebutkan jabatan di bidang TJKT beserta inti tugasnya;
- menentukan jabatan dari sebuah uraian tugas dengan membaca kata kerja intinya;
- menjelaskan apa itu technopreneur dan memberi contoh usaha yang dapat dirintis lulusan TJKT.

◆ KONSEP INTI

Setiap kali kamu mengirim pesan, menonton video, membayar di kasir nontunai, atau mengikuti ujian daring, ada jaringan yang bekerja di belakangnya. Jaringan itu tidak muncul begitu saja. Ada orang yang menentukan di mana kabel harus ditarik, ada yang memasangnya di atas tiang atau di dalam plafon, ada yang memantau layarnya sepanjang malam, dan ada yang mengangkat telepon ketika pelanggan mengeluh. Lulusan TJKT bekerja di antara orang-orang itu. **TJKT** adalah singkatan dari Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi: bidang keahlian yang mempelajari cara menghubungkan komputer dan perangkat lain, serta cara menyalurkan suara dan data lewat kabel, serat optik, dan gelombang radio.

1. Siapa saja pelaku industri jaringan dan telekomunikasi?

Lihat Gambar 1.1. Pelaku industri ini dapat dikelompokkan menjadi tiga.

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



Gambar 1.1 Pelaku industri jaringan dan telekomunikasi: penyedia layanan, pembangun dan pelaksana, serta pengguna yang punya tim TI sendiri. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Penyedia layanan adalah perusahaan yang menjual konektivitas atau ruang untuk menyimpan sistem. Contohnya:

- **ISP** (*Internet Service Provider*), yaitu penyedia layanan internet. Ia memasang kabel serat sampai ke rumah atau kantor pelanggan, lalu menghubungkannya ke internet dan menagih biaya langganan setiap bulan.
- **Operator seluler**, yaitu perusahaan yang membangun menara pemancar dan menjual layanan telepon serta data di ponsel, dari 3G sampai 5G.
- **Penyedia data center**, yaitu perusahaan yang memiliki gedung berisi banyak server. Pelanggan menyewa ruang atau kapasitas server di sana, alih-alih membeli dan merawat server sendiri. Isi data center dibahas pada sub bab 1.3.

Pembangun dan pelaksana adalah pihak yang mengerjakan pekerjaan fisik dan teknisnya:

- **Integrator atau kontraktor jaringan** adalah perusahaan yang menerima proyek, misalnya membangun jaringan sebuah gedung perkantoran atau kampus. Ia merancang, membeli perangkat, memasang, dan menyerahkan hasilnya.
- **Usaha jasa instalasi dan RT/RW net** biasanya berskala kecil. RT/RW net adalah usaha di lingkungan warga yang membeli akses internet dari penyedia besar lalu membagikannya ke tetangga lewat kabel atau Wi-Fi. Usaha seperti ini perlu memperhatikan aturan perizinan penyelenggaraan telekomunikasi; tanyakan kepada penyedia akses atau dinas setempat sebelum menjual layanan.
- **Pemasok perangkat** menjual switch, kabel, ONT, dan alat ukur. Di dalamnya ada tenaga penjualan teknis yang harus mengerti produk yang ia jual.

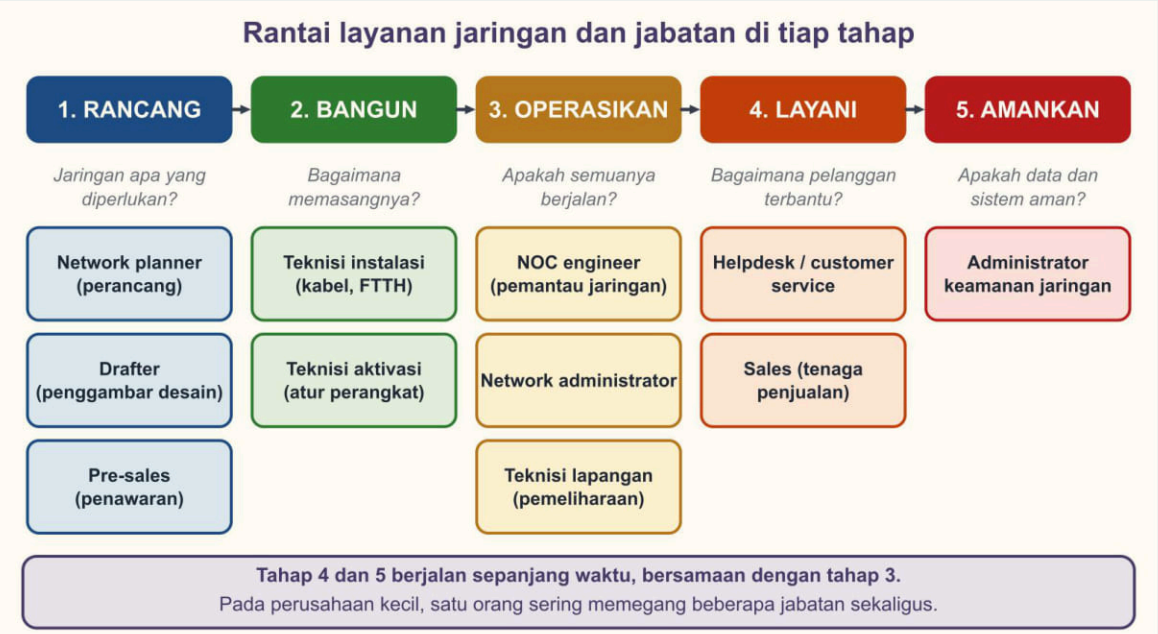
Pengguna dengan tim TI sendiri adalah organisasi yang bukan penjual jaringan, tetapi kegiatannya bergantung pada jaringan. Kantor desa, kelurahan, sekolah, bank, toko, klinik, dan pabrik semuanya punya komputer, kasir, kamera pengawas, atau mesin yang saling terhubung. Organisasi yang besar mempekerjakan tim TI sendiri. Yang kecil menyewa jasa teknisi dari luar.

Tempat kerja yang berbeda tidak berarti pekerjaannya berbeda jauh. Seorang teknisi di ISP, di kontraktor, dan di sebuah bank sama-sama harus memahami kabel, perangkat, alamat IP, dan keselamatan kerja. Yang membedakan adalah **inti tugas**, dan inti tugaslah yang menentukan nama jabatan.

2. Rantai layanan: dari rancangan sampai pengamanan

Setiap layanan jaringan, sekecil apa pun, melewati lima tahap. Lihat Gambar 1.2. Memahami tahap ini membantumu mengerti mengapa ada begitu banyak jabatan.

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



Gambar 1.2 Lima tahap rantai layanan jaringan dan jabatan yang paling sering bekerja di tiap tahap. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Rancang.** Sebelum ada kabel yang ditarik, seseorang harus menjawab: jaringan apa yang dibutuhkan, lewat mana kabelnya, berapa perangkat yang diperlukan, dan berapa biayanya. Hasilnya berupa gambar desain dan daftar kebutuhan.
2. **Bangun.** Desain dijalankan di lapangan: menarik kabel, memasang perangkat, lalu mengatur perangkat itu agar layanan dapat dipakai.
3. **Operasikan.** Setelah jaringan berdiri, ada yang memantau agar selalu hidup dan ada yang memperbaikinya bila bermasalah.
4. **Layani.** Pelanggan butuh tempat bertanya, melapor, dan mendapat penjelasan. Pelanggan baru juga butuh orang yang menawarkan layanan.
5. **Amankan.** Jaringan yang terhubung ke internet dapat diserang atau disalahgunakan. Ada yang bertugas menutup celah dan mengawasi ancaman.

Tahap 4 dan 5 tidak menunggu tahap 3 selesai. Layanan pelanggan dan pengamanan berjalan sepanjang jaringan hidup.

3. Jabatan satu per satu

Berikut jabatan yang paling sering muncul beserta inti tugasnya. Satu jabatan bisa punya nama lain di perusahaan berbeda, tetapi inti tugasnya sama.

- **Network planner (perancang jaringan).** Ia menyurvei lokasi, menentukan jalur kabel dan letak tiang, menghitung kebutuhan perangkat, lalu menggambar desain. Ia bekerja **sebelum** material dibeli. Gambarnya menjadi pegangan tim pemasang.
- **Drafter.** Ia menggambar desain dengan aplikasi gambar teknik berdasarkan arahan perancang, misalnya denah jalur kabel atau diagram rak. Ia tidak memutuskan jalurnya, tetapi menuangkannya menjadi gambar yang rapi.
- **Pre-sales.** Ia menjadi penghubung antara calon pelanggan dan tim teknis: menjelaskan

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

solusi, menyusun penawaran, dan menghitung anggaran.

- **Teknisi instalasi.** Ia menarik kabel, memasang ONT (perangkat di rumah pelanggan yang mengubah sinyal serat menjadi sinyal untuk komputer), memasang access point, dan merapikan kabel **sesuai desain**. Ia bekerja di lapangan, tetapi ia memasang, bukan merancang.
- **Teknisi aktivasi.** Setelah perangkat terpasang, ia atau tim jaringan mengatur perangkat itu agar terdaftar dan layanan menyala.
- **Teknisi lapangan (pemeliharaan).** Ia mendatangi lokasi yang bermasalah: mengganti konektor, menyambung kabel putus, mengganti perangkat rusak. Ia biasanya **ditugaskan** oleh pemantau jaringan atau helpdesk.
- **NOC engineer.** NOC (*Network Operation Center*) adalah pusat pemantauan jaringan. Di ruang ini layar besar menampilkan status perangkat dan jalur. Engineer NOC membaca alarm, mendiagnosis dari jarak jauh, membuat tiket, dan menugaskan teknisi lapangan bila perlu perbaikan fisik. Fokusnya adalah **ketersediaan layanan**, yaitu agar jaringan tetap hidup.
- **Network administrator.** Ia mengelola jaringan sebuah organisasi sehari-hari: akun pengguna, pembagian alamat IP, server, dan cadangan data.
- **Administrator keamanan jaringan.** Ia membaca catatan (*log*) firewall, memblokir alamat yang berulang kali mencoba masuk, memastikan pembaruan keamanan terpasang, dan melatih pegawai mengenali email penipuan (*phishing*). Fokusnya **menangkal ancaman**.
- **Helpdesk atau customer service.** Ia menerima laporan dan pertanyaan pelanggan lewat telepon atau pesan, mencatatnya sebagai **tiket** (catatan resmi sebuah laporan beserta waktunya), lalu menindaklanjuti sampai selesai.
- **Sales atau tenaga penjualan.** Ia menawarkan paket layanan kepada calon pelanggan dan menjelaskan manfaatnya.

Perhatikan pasangan yang sering tertukar. Network planner dan teknisi instalasi sama-sama berhubungan dengan jalur kabel, tetapi yang satu membuat gambar dan yang lain mengikuti gambar. NOC dan administrator keamanan sama-sama menatap layar, tetapi yang satu menjaga layanan tetap hidup dan yang lain menangkal serangan. NOC dan teknisi lapangan sama-sama menangani gangguan, tetapi yang satu menganalisis dari jauh dan **menugaskan**, sedangkan yang lain **datang dan memperbaiki**. Gambar 1.3 merangkum kata kerja inti tiap jabatan beserta pasangan yang sering tertukar.

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

Dari kata kerja inti ke nama jabatan

Kata kerja	Contoh tugas	Jabatan	Sering tertukar dengan
merancang	survei lokasi, menentukan jalur dan jumlah ODP, menggambar desain	**Network planner**	teknisi instalasi (hanya menjalankan desain)
memasang	menarik kabel, memasang ONT dan perangkat sesuai desain	**Teknisi instalasi**	network planner (pembuat desain)
memantau	mengamati status perangkat, membaca alarm, membuat tiket	**NOC engineer**	administrator keamanan (NOC menjaga layanan hidup)
memperbaiki	datang ke lokasi, mengganti konektor, menyambung serat	**Teknisi lapangan**	NOC (yang menugaskan teknisi)
melayani	menerima laporan, mencatat tiket, menjawab pelanggan	**Helpdesk / CS**	NOC (tidak menerima telepon pelanggan)
mengelola	mengatur pengguna, alamat IP, layanan server, cadangan data	**Network administrator**	teknisi instalasi (bukan memasang kabel)
mengamankan	membaca log firewall, memblokir serangan, memasang pembaruan	**Administrator keamanan**	NOC (memantau ketersediaan layanan)
menawarkan	menjelaskan paket, menyusun penawaran dan anggaran	**Sales / pre-sales**	helpdesk (melayani yang sudah berlangganan)

Gambar 1.3 Kata kerja inti, contoh tugas, jabatan, dan jabatan yang sering tertukar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

4. Dari uraian tugas ke jabatan

Di soal, kamu tidak diberi nama jabatan. Kamu diberi **uraian tugas** (job profile), yaitu daftar kegiatan sebuah pekerjaan. Cara paling andal menebak jabatannya adalah mencari **kata kerja inti**, yaitu kegiatan yang paling menentukan pekerjaan itu:

- **merancang, menggambar desain** mengarah ke network planner;
- **memasang, menarik kabel** mengarah ke teknisi instalasi;
- **memantau, mendiagnosis dari jauh, menugaskan** mengarah ke NOC engineer;
- **mendatangi, mengganti, menyambung** mengarah ke teknisi lapangan;
- **menerima laporan, mencatat tiket** mengarah ke helpdesk;
- **mengelola akun dan server** mengarah ke network administrator;
- **memblokir serangan, memperbarui keamanan, melatih anti-phishing** mengarah ke administrator keamanan.

Soal sering menambahkan kalimat "pegawai ini tidak bertugas memasang kabel" atau "tidak menerima telepon keluhan". Kalimat itu bukan hiasan. Ia menyingkirkan dua opsi sekaligus dan membantumu fokus pada kata kerja yang tersisa.

Waktu juga dapat menjadi petunjuk. Tugas yang terjadi **sebelum** material dibeli milik tahap rancang. Tugas yang dilakukan setelah perangkat terpasang, misalnya mengatur perangkat agar layanan menyala, milik tahap aktivasi. Tugas yang berlangsung terus-menerus tanpa kabel yang disentuh milik tahap operasi.

5. Technopreneur: bekerja untuk diri sendiri

Tidak semua lulusan TJKT menjadi pegawai. **Technopreneur** adalah orang yang membangun usaha berbasis keahlian teknologi. Ia tidak menunggu lowongan, tetapi mencari masalah yang bisa dipecahkan dengan keahliannya, lalu menjual solusinya. Beberapa contoh usaha yang dapat dirintis lulusan TJKT:

- **Jasa instalasi jaringan dan kamera pengawas** untuk rumah kos, warung, toko, dan kantor kecil.
- **RT/RW net**, yaitu menjual akses internet kepada warga sekitar dengan tetap memperhatikan aturan.
- **Jasa perawatan dan perbaikan jaringan** secara berlangganan untuk sekolah atau kantor desa yang tidak punya teknisi.
- **Konsultan** yang membantu usaha kecil memilih paket internet dan perangkat yang sesuai kebutuhan dan anggarannya.
- **Servis perangkat jaringan**, misalnya mengganti konektor, mengatur ulang router, dan membersihkan perangkat.

Usaha seperti ini hanya bertahan bila pelanggan percaya. Kepercayaan lahir dari hasil kerja yang rapi, harga yang jelas, kejujuran saat ada kesalahan, dan kerahasiaan data pelanggan. Hal-hal ini dibahas lebih dalam pada sub bab 1.4.

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

6. Kompetensi dan jalur karier

Hampir semua jabatan di atas membutuhkan **kecakapan kerja dasar** (*Basic Job Skills*): membaca gambar dan instruksi, memakai alat ukur, bekerja sesuai prosedur, berkomunikasi dengan jelas, dan bekerja aman. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3LH) dibahas pada bab 2. Keahlian teknis dibangun lewat praktik di sekolah, **praktik kerja lapangan (PKL)**, dan pengalaman kerja. Kamu juga dapat membuktikan kemampuan lewat uji kompetensi yang diselenggarakan lembaga sertifikasi profesi.

Jalur karier tidak harus lurus. Banyak orang mulai sebagai teknisi instalasi, lalu belajar membaca desain dan menjadi perancang. Ada yang mulai sebagai helpdesk, lalu pindah ke NOC karena terbiasa memahami keluhan dan gejalanya. Ada pula yang mengambil pendidikan lanjutan agar dapat menjadi engineer atau manajer proyek. Pada perusahaan kecil, satu orang sering memegang beberapa jabatan sekaligus. Itu tidak mengubah inti tugas masing-masing jabatan.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menentukan jabatan dari tiga uraian tugas

Sebuah bursa kerja daring pada tahun 2027 memuat tiga lowongan. Lowongan I: "menerima telepon dan pesan dari pelanggan yang internetnya lambat, mencatat keluhan sebagai tiket, menanyakan kondisi lampu ONT, dan mengabari pelanggan tentang perkembangan perbaikan." Lowongan II: "mengatur akun pegawai kantor, menyusun pembagian alamat IP, memeriksa cadangan data server setiap malam, dan menambah hak akses ketika ada pegawai baru." Lowongan III: "mendatangi kotak distribusi yang ditunjuk, mengganti konektor yang rusak, menyambung kembali serat yang putus, lalu menguji hasilnya." Tentukan jabatan untuk tiap lowongan. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Cari kata kerja inti. Lowongan I: *menerima, mencatat tiket, mengabari*. Lowongan II: *mengatur akun, menyusun alamat IP, memeriksa cadangan, memberi hak akses*. Lowongan III: *mendatangi, mengganti, menyambung, menguji*.
2. Cocokkan dengan Gambar 1.3. *Menerima laporan dan mencatat tiket* adalah ciri helpdesk. *Mengelola akun, alamat IP, server, dan cadangan* adalah ciri network administrator. *Mendatangi dan memperbaiki secara fisik* adalah ciri teknisi lapangan.
3. Periksa jebakan. Lowongan I menyebut ONT, tetapi petugasnya hanya menanyakan lampunya, bukan memasang atau memperbaikinya. Lowongan III berhubungan dengan gangguan, tetapi petugasnya datang dan memperbaiki, sehingga bukan NOC yang bekerja dari jarak jauh.

Jawaban: I = **helpdesk (customer service)**, II = **network administrator**, III = **teknisi lapangan (pemeliharaan)**.

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

Contoh 2 — Jabatan pada proyek perluasan jaringan kampus

Politeknik Cahaya Bangsa (fiktif) akan membuka gedung kuliah baru pada Agustus 2027 dan ingin gedung itu tersambung ke jaringan kampus. Pekerjaan yang harus dilakukan, dalam urutan acak, adalah: (a) memantau status jaringan gedung baru setelah aktif; (b) menarik kabel dan memasang access point sesuai gambar; (c) menyurvei gedung dan menggambar jalur kabel; (d) menerima keluhan mahasiswa bila Wi-Fi tidak terhubung; (e) menyusun aturan firewall dan memantau percobaan serangan ke jaringan kampus. Urutkan pekerjaan menurut rantai layanan, lalu sebutkan jabatan paling tepat untuk masing-masing. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Petakan tiap pekerjaan ke tahap pada Gambar 1.2. Menyurvei dan menggambar (c) adalah **rancang**. Menarik kabel dan memasang access point (b) adalah **bangun**. Memantau status (a) adalah **operasikan**. Menerima keluhan mahasiswa (d) adalah **layani**. Menyusun aturan firewall dan memantau percobaan serangan (e) adalah **amankan**.
2. Urutkan: tahap rancang lebih dulu, lalu bangun, lalu operasikan. Layani dan amankan berjalan sepanjang jaringan hidup, jadi (d) dan (e) menyusul setelah gedung beroperasi, dan pengamanan sebaiknya sudah dipikirkan sejak desain.
3. Pasangkan jabatan menurut kata kerja inti: (c) **network planner**, (b) **teknisi instalasi**, (a) **NOC engineer**, (d) **helpdesk**, (e) **administrator keamanan jaringan**.

Jawaban: urutan **c → b → a, lalu d dan e berjalan terus**; jabatan **network planner, teknisi instalasi, NOC engineer, helpdesk, administrator keamanan jaringan**.

Contoh 3 — Merintis usaha jasa instalasi

Dika, lulusan TJKT di sebuah kecamatan, berniat membuka usaha jasa instalasi jaringan pada tahun 2027. Ia mengumpulkan alat (tang krimping, LAN tester, bor, tangga, dan alat pendukung lain) senilai Rp3.150.000. Ia menetapkan upah Rp175.000 untuk satu titik jaringan. Tentukan pekerjaan yang dapat ia tawarkan, calon pelanggannya, dan jumlah titik yang harus ia kerjakan agar modal alat kembali, dengan anggapan upah itu adalah penghasilan bersih dan bahan disediakan pelanggan. *Angka dan tokoh disusun untuk contoh.*

1. Pekerjaan yang dapat ditawarkan: memasang titik jaringan dan access point, merapikan kabel berantakan, memasang kamera pengawas, dan merawat jaringan secara berkala.
2. Calon pelanggan: rumah kos, warung, toko, kantor desa, dan sekolah kecil yang tidak memiliki teknisi sendiri.
3. Hitung titik balik modal: 3.150.000 ÷ 175.000 = 18 titik.
4. Tafsirkan hasilnya. Dika perlu menyelesaikan 18 titik jaringan sampai modal alatnya kembali. Sesudah itu, upah setiap titik menjadi penghasilan. Karena itu ia perlu menjaga mutu agar pelanggan memanggilnya lagi dan merekomendasikannya.
5. Tambahkan hal yang harus dijaga: harga yang disepakati sebelum bekerja, hasil uji yang ditunjukkan kepada pelanggan, kerahasiaan data, dan keselamatan kerja.

Jawaban: **18 titik** untuk mengembalikan modal alat, dengan pelanggan awal berupa kos, warung, toko, kantor desa, dan sekolah kecil.

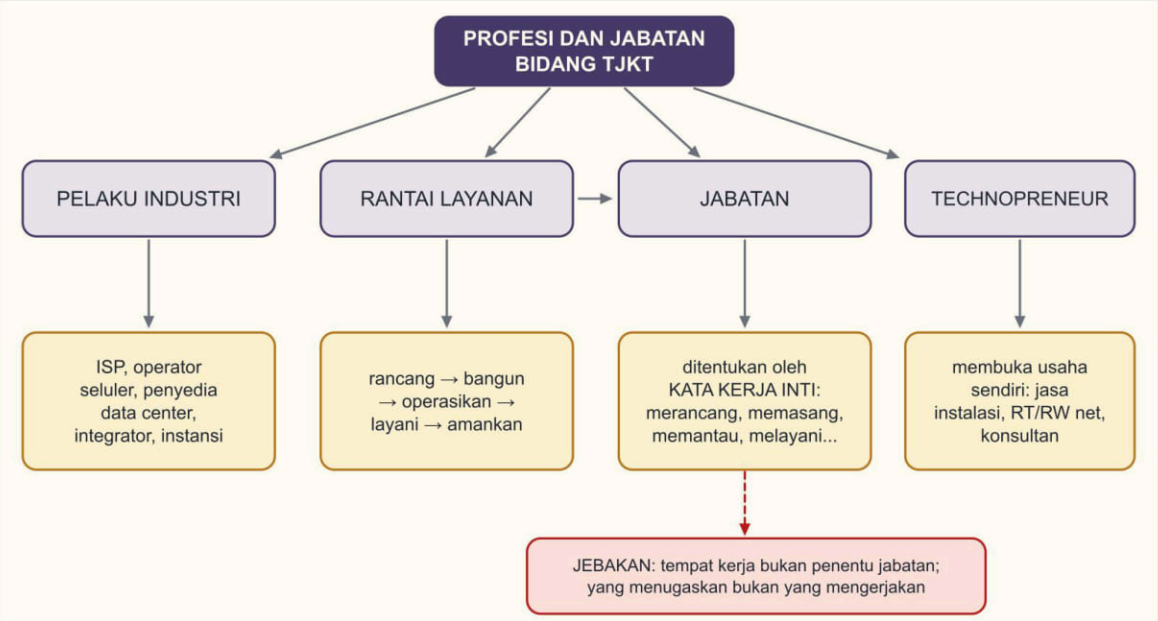
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- Pelaku industri terbagi tiga: **penyedia layanan** (ISP, operator seluler, penyedia data center), **pembangun dan pelaksana** (integrator, usaha jasa instalasi, pemasok), dan **pengguna dengan tim TI** (instansi, toko, bank, pabrik).
- Rantai layanan: **rancang, bangun, operasikan, layani, amankan**. Tiap tahap punya jabatan sendiri.
- Jabatan ditentukan oleh **kata kerja inti**: merancang (network planner), memasang (teknisi instalasi), memantau dan menugaskan (NOC), mendatangi dan memperbaiki (teknisi lapangan), melayani (helpdesk), mengelola (network administrator), mengamankan (administrator keamanan).
- **Technopreneur** membuka usaha sendiri, misalnya jasa instalasi, RT/RW net, perawatan jaringan, atau konsultasi.
- Kecakapan kerja dasar, praktik kerja lapangan, dan uji kompetensi menyiapkan lulusan untuk semua jabatan.

Gambar 1.4 merangkum semuanya.



Gambar 1.4 Peta konsep profesi dan jabatan bidang TJKT. 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 jabatan:

1. Baca seluruh cerita, lalu **garis bawahi kata kerja** pada tugas-tugas yang disebut.
2. Perhatikan **kalimat yang menyingkirkan**, misalnya "tidak bertugas memasang kabel". Coret opsi yang sesuai dengan kalimat itu.
3. Tentukan **tahap** pada rantai layanan: sebelum dibangun, saat dibangun, atau saat sudah berjalan.
4. Cocokkan kata kerja inti dengan jabatan, lalu uji satu opsi yang paling menggoda: apakah ia mengerjakan tugas itu sendiri, atau hanya berhubungan dengannya?

Jebakan khas:

- **Tempat kerja dijadikan penentu jabatan.** Teknisi instalasi bekerja di lapangan, tetapi ia memasang sesuai desain; ia tidak merancang. Orang yang membuat gambar sebelum material dibeli adalah network planner.
- **NOC disangka penangkal serangan.** NOC memantau ketersediaan layanan. Membaca log firewall dan memblokir penyerang adalah tugas administrator keamanan.
- **Yang menugaskan disangka yang mengerjakan.** Petugas di ruang kontrol menugaskan teknisi, tetapi yang datang dan memperbaiki adalah teknisi lapangan.
- **Opsi yang "ikut terlibat".** Hampir semua jabatan menyentuh jaringan yang sama. Yang dihitung adalah tugas yang **dikerjakan sendiri** oleh orang itu.
- **Kata "teknisi" dianggap cukup.** Ada teknisi instalasi, teknisi aktivasi, dan teknisi lapangan yang berbeda tugasnya. Baca kata kerjanya dan tahapnya, jangan berhenti pada kata "teknisi".
- **Jabatan yang bekerja sebelum jaringan ada dipilih untuk pekerjaan setelahnya.** Perancang bekerja sebelum material dibeli; pemantau bekerja setelah jaringan berdiri. Perhatikan urutan waktu pada cerita.
- **Technopreneur dikira pegawai perusahaan besar.** Technopreneur membuka usaha sendiri berbasis keahlian teknologi; ia tidak harus menunggu lowongan.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan seorang pegawai yang tugas hariannya tampak seperti pekerjaan beberapa jabatan sekaligus. Gunakan Gambar 1.3 untuk mencocokkan kata kerja inti, lalu perhatikan kalimat yang menyingkirkan jabatan tertentu.

►. Sebuah bank perkreditan rakyat di Kota Madiun membuka lowongan pegawai TI pada tahun 2027. Tugasnya setiap hari: membaca catatan (log) firewall, memblokir alamat dari internet yang berkali-kali mencoba masuk ke server, memastikan pembaruan keamanan terpasang di semua komputer, dan melatih pegawai mengenali email penipuan (phishing). Pegawai ini tidak bertugas memasang kabel atau menerima telepon keluhan nasabah.

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jabatan yang paling sesuai dengan tugas tersebut adalah ....

A. Network planner yang merancang jalur kabel dan kebutuhan perangkat
B. Teknisi instalasi yang memasang kabel dan perangkat di lokasi
C. Staf helpdesk yang menerima serta mencatat keluhan pengguna
D. Administrator keamanan jaringan yang melindungi sistem kantor
E. Engineer NOC yang memantau lalu lintas dan status perangkat

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Profesi TJKT dibedakan menurut tujuan pekerjaannya: perancangan (network planner), pemasangan (teknisi instalasi), pemantauan jaringan (NOC), layanan pengguna (helpdesk), dan perlindungan sistem dari ancaman (administrator keamanan jaringan).

Langkah:
1. Semua tugas dalam kasus bertujuan sama: mencegah dan menangkal serangan (log firewall, blokir alamat penyerang, pembaruan keamanan, pelatihan anti-phishing).
2. Tujuan itu adalah ciri pekerjaan administrator keamanan jaringan.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Network planner bekerja sebelum jaringan dibangun; kasus ini tentang menjaga sistem yang sudah berjalan.
• **B.** ✗ Kasus menyebutkan pegawai ini tidak memasang kabel.
• **C.** ✗ Kasus menyebutkan pegawai ini tidak menerima telepon keluhan.
• **D.** ✓ Membaca log firewall, memblokir penyerang, memasang pembaruan keamanan, dan melatih pegawai soal phishing adalah tugas keamanan jaringan.
• **E.** ✗ Jebakan: NOC memang membaca status jaringan setiap saat, tetapi fokusnya ketersediaan layanan, bukan menangkal serangan dan melatih pegawai soal phishing.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu kata kerja inti dan tahap rantai layanannya, baru pilih jabatannya.

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

1. PT Serat Nusa Data mendapat proyek jaringan internet serat optik (FTTH) untuk 300 rumah di Perumahan Griya Asri pada tahun 2027. Sebelum material dibeli dan teknisi diturunkan, perusahaan membutuhkan seseorang yang menyurvei lokasi, menentukan jalur kabel dan letak tiang, menghitung kebutuhan kotak distribusi (ODP), lalu menggambar desain jaringannya. Gambar desain itu akan menjadi pegangan tim instalasi. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Jabatan yang paling tepat untuk mengerjakan tugas tersebut adalah ....

A. Network planner atau perancang jaringan akses
B. Teknisi instalasi atau penarik kabel lapangan
C. Staf helpdesk atau layanan pelanggan
D. Engineer NOC atau pemantau jaringan 24 jam
E. Teknisi aktivasi atau konfigurasi perangkat ONT

2. Di sebuah perusahaan penyedia data center (2027), layar besar di ruang kontrol menampilkan status ratusan server dan perangkat jaringan selama 24 jam. Bila muncul alarm, petugas di ruang itu segera menganalisis masalah dari jarak jauh, membuat tiket, lalu menugaskan teknisi lapangan bila diperlukan perbaikan fisik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jabatan petugas di ruang kontrol tersebut adalah ....

A. Network planner yang merancang jaringan sebelum proyek dimulai
B. Teknisi instalasi yang menarik kabel dan memasang perangkat di rak
C. Tenaga penjualan yang menawarkan paket layanan kepada pelanggan
D. Engineer NOC yang memantau dan menangani gangguan jaringan
E. Staf gudang yang mencatat keluar-masuk perangkat dan suku cadang

Kunci singkat: 1. A 2. D

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, tanpa melihat buku, perbedaan tugas network planner dan teknisi instalasi, serta perbedaan NOC engineer dan administrator keamanan jaringan?
- Jika kamu kelak membuka usaha jasa instalasi, apa tiga hal yang akan kamu jaga supaya pelanggan mau memanggilmu lagi?
- **Yang harus kuingat:** jabatan ditentukan oleh kata kerja inti pada tugasnya, bukan oleh tempat kerjanya, dan yang menugaskan bukanlah yang mengerjakan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

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

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

Sub bab 1.2 · Alur kerja, proses bisnis layanan, dan pelayanan pelanggan

SMKTJKT-1.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menganalisis alur kerja dan proses bisnis layanan**, yaitu rangkaian perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan, serta **menerapkan pelayanan pelanggan** di bidang TJKT. Soal-soal bagian ini menceritakan sebuah penyedia internet atau perusahaan jaringan yang punya alur tertulis dengan beberapa tahap. Lalu terjadi sesuatu yang menyimpang: sebuah tahap dilompati, sebuah tiket ditutup terlalu cepat, sebuah angka waktu harus dihitung, atau sebuah tagihan harus dihitung per hari. Kamu diminta menentukan tindakan, kesimpulan, atau angka yang benar.

Banyak soal di bagian ini memuat **tabel** berisi catatan waktu atau ketentuan tagihan. Bagian ini termasuk yang paling sering menjebak, karena jawabannya hampir selalu bergantung pada satu kalimat kecil dalam cerita: dari kapan waktu dihitung, tahap mana yang sudah selesai, atau apa yang sebenarnya dibuktikan oleh sebuah tanda.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan proses bisnis layanan sebagai perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan, serta mengapa setiap tahap punya syarat masuk;
- menguraikan alur pasang baru dan alur penanganan gangguan beserta penanggung jawab tiap tahap;
- menghitung kepatuhan terhadap SLA dengan memakai titik awal dan titik akhir yang ditulis kontrak;
- menentukan tindakan yang tepat bila sebuah tahap dilompati atau bukti yang disodorkan tidak cukup;
- menghitung tagihan bulan pertama secara prorata dari tanggal aktivasi;
- memilih tanggapan yang tepat kepada pelanggan yang mengeluh.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan seorang pelanggan menelepon sebuah penyedia internet dan berkata, "Internet saya mati." Dalam beberapa menit, paling tidak empat orang di tempat berbeda akan terlibat. Jika mereka bekerja tanpa urutan, pelanggan akan ditelepon berkali-kali, teknisi datang tanpa tahu apa yang rusak, dan tidak ada yang tahu siapa yang bertanggung jawab. Karena itulah perusahaan jaringan memiliki **alur kerja** yang tertulis. Alur kerja adalah urutan langkah yang harus dilalui sebuah pekerjaan, dari permintaan sampai selesai, lengkap dengan siapa yang mengerjakan tiap langkah.

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

1. Proses bisnis layanan: perencanaan, pelaksanaan, pelaporan

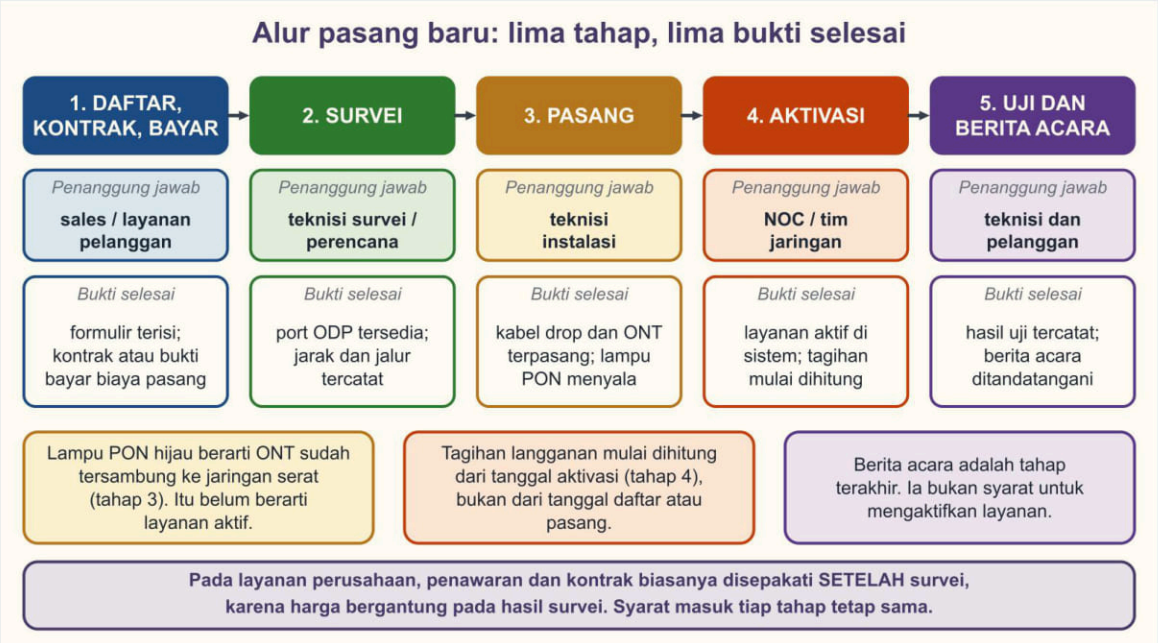
Proses bisnis adalah rangkaian kegiatan berurutan yang mengubah sebuah permintaan menjadi layanan yang diterima pelanggan. Hampir semua proses bisnis di bidang TJKT dapat dibagi menjadi tiga fase.

1. **Perencanaan.** Perusahaan menentukan apa yang akan dikerjakan, oleh siapa, kapan, dan dengan bahan apa. Contohnya survei lokasi, memeriksa ketersediaan port, menyusun penawaran, dan membuat diagnosis awal sebuah gangguan.
2. **Pelaksanaan.** Pekerjaan dikerjakan sesuai rencana, misalnya menarik kabel, memasang perangkat, mengaktifkan layanan, atau memperbaiki kabel yang putus.
3. **Pelaporan.** Hasil dicatat dan dipertanggungjawabkan: hasil uji, berita acara, konfirmasi pelanggan, penutupan tiket, dan tagihan.

Setiap tahap punya dua hal yang penting. **Syarat masuk** adalah hal yang harus sudah terpenuhi sebelum tahap itu dimulai. **Bukti selesai** adalah tanda yang membuktikan tahap itu benar-benar tuntas. Dua hal inilah yang menjelaskan mengapa urutan tidak boleh dilompati. Tahap berikutnya dibangun di atas hasil tahap sebelumnya.

2. Alur pasang baru

Alur pasang baru adalah jalan yang ditempuh seorang calon pelanggan sampai layanan internetnya menyala. Lihat Gambar 1.5.



Gambar 1.5 Alur pasang baru lima tahap, penanggung jawab, dan bukti selesai tiap tahap. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Daftar, kontrak, dan bayar.** Calon pelanggan mengisi formulir pendaftaran dan menyetujui ketentuan layanan (kontrak). Biasanya ia juga membayar biaya pasang. Bagian penjualan atau layanan pelanggan yang menangani tahap ini. Bukti selesainya adalah formulir yang lengkap dan kontrak atau bukti bayar.
2. **Survei.** Teknisi atau perencana memeriksa apakah rumah itu bisa dilayani: adakah kotak

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

distribusi (ODP, *Optical Distribution Point*) di dekatnya, adakah **port** (lubang sambungan) yang masih kosong, berapa jarak kabel yang harus ditarik, dan lewat mana jalurnya. Bukti selesainya adalah catatan hasil survei. Tahap ini dapat menyelamatkan perusahaan dari pekerjaan yang sia-sia, misalnya kabel ditarik ke ODP yang ternyata penuh.

3. **Pasang.** Teknisi instalasi menarik kabel drop (kabel dari ODP ke rumah) dan memasang ONT (*Optical Network Terminal*), yaitu perangkat di rumah pelanggan yang mengubah sinyal cahaya dari serat menjadi sinyal untuk komputer dan Wi-Fi. Bukti selesainya adalah kabel dan ONT terpasang dan lampu ONT menunjukkan sambungan optik. Pada ONT umumnya ada lampu berlabel **PON** yang menyala bila ONT sudah tersambung ke jaringan optik, dan lampu **LOS** yang menyala atau berkedip merah bila sinyal cahaya tidak diterima.
4. **Aktivasi.** Layanan "dinyalakan" di sistem penyedia oleh NOC atau tim jaringan: ONT didaftarkan, paket kecepatan dipasang, dan akun pelanggan diaktifkan. Setelah tahap ini, pelanggan boleh memakai internet dan tagihan langganan mulai berjalan.
5. **Uji dan berita acara.** Teknisi menguji layanan di rumah pelanggan (misalnya kecepatan dan kestabilan), lalu pelanggan dan teknisi menandatangani **berita acara**, yaitu dokumen yang menyatakan bahwa pekerjaan sudah selesai dan diterima. Berita acara adalah tahap **terakhir**, bukan syarat untuk menyalakan layanan.

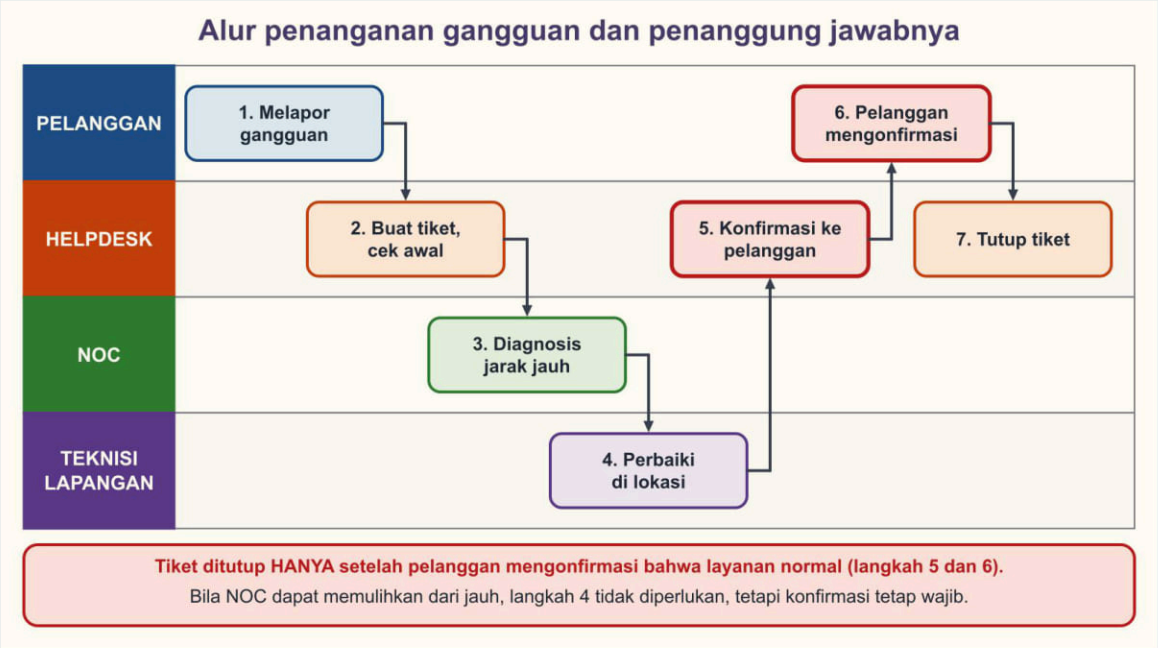
Dua hal perlu kamu catat. Pertama, **lampu PON hijau tidak sama dengan layanan aktif.** Lampu itu hanya membuktikan bahwa ONT sudah tersambung ke jaringan serat (tahap 3). Layanan baru bisa dipakai setelah aktivasi (tahap 4). Pelanggan yang melihat lampu hijau tetapi tidak bisa membuka internet kemungkinan besar sedang menunggu aktivasi.

Kedua, **urutan tahap 1 dan 2 berbeda antarperusahaan.** Pada layanan rumah, pendaftaran dan pembayaran biaya pasang sering mendahului survei. Pada layanan untuk perusahaan, biasanya permintaan diterima dulu, disurvei, lalu penawaran harga dan kontrak disepakati setelah hasil survei diketahui, karena harga bergantung pada kondisi lokasi. Dalam kedua versi, aturannya sama: **pekerjaan teknis tidak dimulai sebelum persetujuan tertulis (kontrak) ada**, aktivasi mendahului uji, dan berita acara terakhir.

3. Alur penanganan gangguan

Gangguan adalah keadaan ketika layanan yang seharusnya normal menjadi terganggu atau mati. Alurnya berbeda dari pasang baru karena dimulai dari laporan, bukan dari pendaftaran. Lihat Gambar 1.6.

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



Gambar 1.6 Alur penanganan gangguan. Setiap jalur horizontal adalah satu pihak yang bertanggung jawab. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Pelanggan melapor** lewat telepon, pesan, atau aplikasi.
2. **Helpdesk membuat tiket dan melakukan cek awal.** Tiket adalah catatan resmi sebuah laporan: nomor, waktu dibuat, siapa pelapornya, lokasinya, gejalanya, dan statusnya. Cek awal adalah pertanyaan sederhana, misalnya apakah lampu ONT menyala, apakah listrik hidup, dan apakah kabel tercabut.
3. **NOC mendiagnosis dari jarak jauh.** NOC memeriksa dari ruang kontrol: apakah perangkat pelanggan terdeteksi, apakah banyak pelanggan lain terkena, dan apakah masalahnya di sisi penyedia atau di sisi pelanggan. Hasilnya bisa berupa pemulihan dari jauh atau keputusan bahwa perlu perbaikan fisik.
4. **Teknisi lapangan memperbaiki di lokasi** bila perlu perbaikan fisik, misalnya mengganti konektor, menyambung kabel, atau mengganti ONT.
5. **Helpdesk menghubungi pelanggan** untuk memastikan apakah layanan benar-benar sudah normal menurut pelanggan.
6. **Pelanggan mengonfirmasi.**
7. **Helpdesk menutup tiket.**

Langkah 5 dan 6 sering dianggap formalitas, padahal justru di situlah perusahaan mengetahui apakah masalah benar-benar selesai. Tanda yang dilihat teknisi, misalnya lampu ONT kembali hijau, hanya membuktikan satu bagian: perangkat tersambung. Internet yang sebenarnya dirasakan pelanggan, misalnya stabil atau putus-putus, hanya diketahui lewat konfirmasi pelanggan. Bila tiket ditutup sebelum konfirmasi, gangguan yang belum tuntas akan muncul lagi sebagai laporan baru, sehingga riwayat masalahnya terputus dan pelanggan merasa tidak dilayani. Bila NOC dapat memulihkan layanan dari jauh sehingga teknisi tidak perlu datang, langkah 4 dilewati, tetapi konfirmasi pelanggan tetap wajib.

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

4. Peran tiap unit

Alur di atas hanya berjalan bila setiap pihak memegang tugasnya sendiri.

- **Helpdesk (layanan pelanggan)** adalah pintu masuk pelanggan. Ia menerima laporan, membuat tiket, melakukan cek awal, memberi kabar perkembangan, dan menutup tiket setelah konfirmasi.
- **NOC** memantau dan mendiagnosis. Ia mengaktifkan layanan pada pasang baru, menganalisis gangguan dari jauh, dan menugaskan teknisi lapangan bila perlu.
- **Teknisi lapangan** bekerja fisik di lokasi, yaitu menarik kabel, memasang perangkat, mengukur, dan memperbaiki, lalu melaporkan hasilnya.
- **Penjualan** menerima permintaan pelanggan baru dan menjelaskan paket serta ketentuannya.
- **Koordinator atau penyelia teknisi** mengatur penugasan teknisi dan menerima **eskalasi**, yaitu laporan bahwa sebuah pekerjaan terancam melewati batas waktu sehingga perlu campur tangan pihak yang lebih berwenang, misalnya mengirim teknisi tambahan.
- **Penagihan (keuangan)** menghitung dan menerbitkan tagihan berdasarkan data aktivasi.

Satu aturan penting: **yang menugaskan bukan yang mengerjakan.** NOC dan helpdesk menugaskan, teknisi mengerjakan. Karena itu bukti pekerjaan fisik harus berasal dari teknisi, bukan dari petugas yang hanya melihat layar.

5. SLA: janji waktu dan cara menghitungnya

SLA (*Service Level Agreement*) adalah kesepakatan tertulis antara penyedia dan pelanggan tentang tingkat layanan yang dijanjikan. SLA biasanya memuat dua jenis janji.

- **Waktu**, misalnya "tanggapan awal paling lama 30 menit" atau "layanan pulih paling lama 6 jam".
- **Ketersediaan**, yaitu berapa persen waktu layanan harus aktif dalam sebulan. Contoh: ketersediaan 99 persen pada bulan 30 hari berarti layanan boleh mati paling lama 1 persen dari 720 jam (30 × 24), yaitu 7,2 jam. Pada 99,5 persen, batasnya 3,6 jam.

Untuk janji waktu, yang paling penting adalah **titik awal** dan **titik akhir**. Keduanya bukan sesuatu yang boleh ditebak, melainkan **ditulis di kontrak**. Ada kontrak yang menghitung "sejak tiket dibuat", ada yang menghitung "sejak NOC selesai mendiagnosis", dan ada yang menghitung "sejak teknisi tiba di lokasi". Titik akhirnya biasanya adalah **layanan pulih**, bukan penandatanganan berita acara, karena berita acara adalah urusan administrasi sesudahnya.

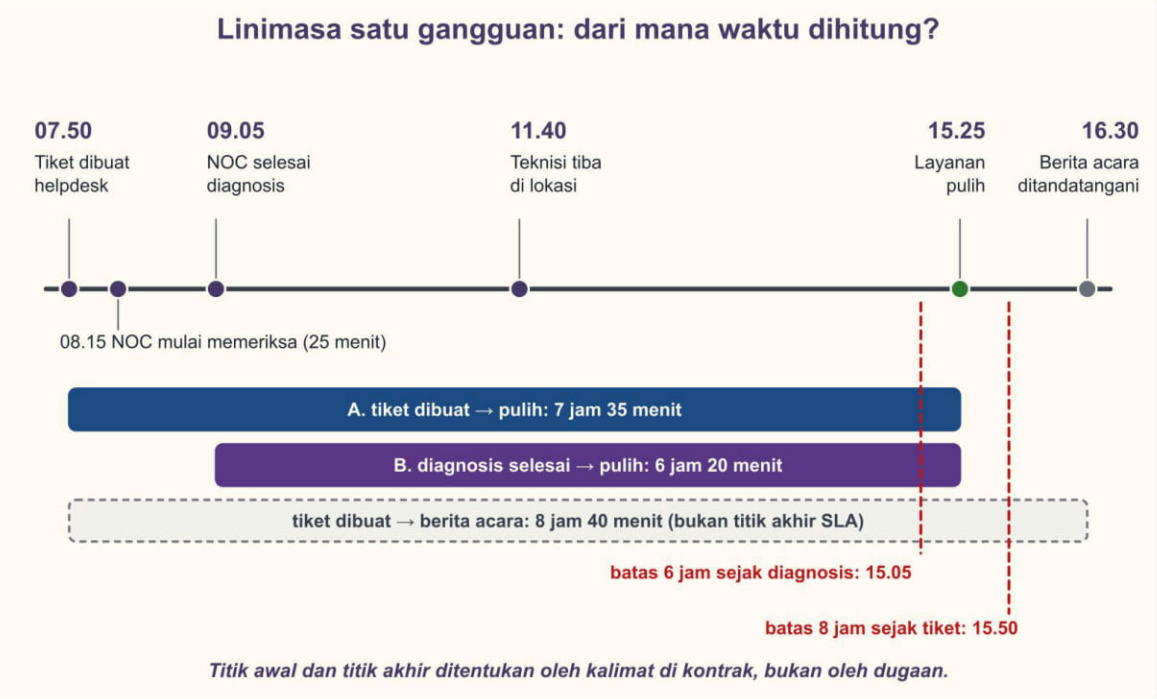
Caranya menghitung adalah mengurangkan jam titik akhir dengan jam titik awal, lalu membandingkannya dengan batas dalam kontrak.

1. Cari kalimat kontrak: dihitung **sejak** apa, **sampai** apa, dan **batasnya** berapa.
2. Cari jam kedua titik itu pada catatan penanganan.
3. Kurangkan, jangan lupa mengubah menit ke jam bila perlu (60 menit = 1 jam).
4. Bandingkan hasilnya dengan batas. Bila hasil ≤ batas, janji terpenuhi.

Lihat Gambar 1.7. Catatan yang sama menghasilkan dua angka berbeda bergantung pada titik

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

awalnya.



Gambar 1.7 Linimasa satu gangguan. Batang A dan B mengukur selang waktu yang sama sampai layanan pulih, tetapi titik awalnya berbeda. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Gambar itu juga memperlihatkan jebakan klasik: **menghitung sampai berita acara.** Selang dari tiket dibuat sampai berita acara lebih panjang dari selang sampai layanan pulih, sehingga bisa tampak melanggar padahal sebenarnya tidak. Bila SLA tidak terpenuhi, kontrak biasanya mengatur kompensasi, misalnya potongan tagihan. Bila batas waktu terancam terlewati padahal teknisi belum berangkat, tindakan yang tepat adalah **eskalasi**, bukan menutup tiket, membuat tiket baru, atau menunggu sampai batas habis.

6. Pelayanan pelanggan

Pelanggan jarang mengerti istilah teknis. Ia hanya tahu internetnya mati dan tokonya tidak bisa menerima pembayaran. Pelayanan pelanggan yang baik menjembatani dua dunia itu. Prinsipnya:

- **Komunikasi jelas dan sopan.** Gunakan bahasa sehari-hari, bukan "port OLT sedang LOS". Katakan apa yang terjadi, apa yang sedang dikerjakan, dan kapan pelanggan akan dikabari lagi.
- **Empati.** Akui kerugian pelanggan sebelum menjelaskan prosedur. Kalimat sederhana seperti "Saya mengerti, ini mengganggu usaha Ibu" lebih menenangkan daripada "Ini sesuai prosedur".
- **Konfirmasi.** Ulangi pemahamanmu ("Jadi internet mati sejak pagi dan lampu ONT merah, benar?") supaya tidak ada salah paham. Konfirmasi juga dilakukan setelah perbaikan.
- **Janji yang realistis.** Jangan menjanjikan jam pemulihan yang tidak kamu kuasai. Janjikan hal yang pasti, misalnya "Saya telepon kembali pukul 11.00 dengan kabar terbaru".
- **Bukti kerja.** Foto pekerjaan, hasil uji, dan catatan tiket menunjukkan bahwa pekerjaan

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

memang dikerjakan.

- **Kerahasiaan data.** Pastikan kamu berbicara dengan pemilik layanan sebelum membuka data akun, dan jangan membagikan data pelanggan kepada orang lain.
- **Mengikuti alur.** Pelanggan yang tidak sabar kadang meminta jalan pintas, misalnya "Pasang saja dulu, bayarnya nanti" atau "Tutup saja tiketnya". Layanan pelanggan yang baik tetap memegang alur, dengan penjelasan yang sopan tentang alasannya.

7. Dokumentasi: tiket dan berita acara

Dalam dunia jaringan, pekerjaan yang tidak tercatat dianggap tidak pernah terjadi. Dua dokumen yang paling sering muncul adalah tiket dan berita acara.

Tiket dibuat pada awal penanganan gangguan. Isinya minimal nomor tiket, waktu dibuat, identitas pelapor dan lokasi, gejala, tindakan yang sudah dilakukan, penanggung jawab, dan status (misalnya baru, diproses, menunggu konfirmasi, ditutup). Dari waktu-waktu yang tercatat di tiket inilah SLA dihitung. Karena itu waktu di tiket harus jujur dan tidak diubah.

Berita acara dibuat pada akhir pekerjaan. Isinya tanggal, pekerjaan yang dilakukan, hasil uji, dan tanda tangan kedua pihak. Berita acara menunjukkan bahwa pelanggan sudah menerima hasil pekerjaan, sehingga ia juga menjadi dasar bila kelak ada perselisihan. Ia tidak dipakai untuk mengaktifkan layanan.

8. Tagihan dan perhitungan prorata

Setelah layanan aktif, pelanggan membayar langganan. Pelanggan yang aktif di tengah bulan tidak adil bila ditagih sebulan penuh. Karena itu tagihan bulan pertama dihitung **prorata**, yaitu sebanding dengan jumlah hari layanan aktif.

1. **Tarif harian** = tarif bulanan ÷ jumlah hari yang dipakai dalam ketentuan (sering 30 hari).
2. **Jumlah hari aktif** dihitung mulai **tanggal aktivasi** sampai akhir bulan. Ketentuan tiap perusahaan menjelaskan apakah hari aktivasi ikut dihitung.
3. **Tagihan prorata** = tarif harian × jumlah hari aktif.
4. Bila ada biaya pasang, biaya itu **ditambahkan**, karena ia bukan bagian dari langganan harian.

Titik awal hitungan adalah aktivasi (tahap 4 pada Gambar 1.5), bukan tanggal mendaftar, bukan tanggal teknisi memasang perangkat, dan bukan tanggal berita acara. Pelanggan baru bisa memakai layanan setelah aktivasi, jadi hari sebelum itu tidak boleh ditagih.

9. Mengapa urutan tidak boleh dilompati

Tabel berikut merangkum syarat masuk tiap tahap alur pasang baru dan akibat bila ia dilompati.

Tahap	Syarat masuk	Akibat bila dilompati
Pasang	kontrak atau persetujuan tertulis sudah ada, survei menyatakan layak	biaya dan tanggung jawab belum disepakati; kabel bisa ditarik ke ODP yang penuh
Aktivasi	ONT sudah terpasang dan tersambung	layanan menyala di sistem padahal perangkat belum ada, tagihan tidak sesuai

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

Uji dan berita acara	layanan sudah aktif	pelanggan menandatangani sebelum layanan terbukti berjalan
Tutup tiket	pelanggan sudah mengonfirmasi	gangguan yang belum tuntas tercatat sebagai gangguan baru

Alasan "barangnya sudah ada di gudang" atau "pelanggan buru-buru" tidak menghapus syarat masuk. Syarat itu ada bukan untuk mempersulit, tetapi untuk melindungi kedua pihak.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menghitung kepatuhan SLA dari catatan waktu

Koperasi Tani Makmur menandatangani kontrak layanan internet dengan ISP Nusa Tirta pada tahun 2027. Kontrak memuat dua ketentuan: (1) tanggapan awal NOC paling lama 30 menit sejak tiket dibuat; (2) layanan pulih paling lama 6 jam sejak NOC selesai mendiagnosis. Catatan satu gangguan pada Rabu, 14 Juli 2027, tertera pada tabel.

Tahap	Waktu
Tiket dibuat helpdesk	07.50
NOC mulai memeriksa	08.15
NOC selesai diagnosis (kabel drop tertimpa dahan)	09.05
Teknisi tiba di lokasi	11.40
Kabel diganti, layanan pulih	15.25
Berita acara ditandatangani	16.30

Apakah ISP memenuhi kedua ketentuan? Bagaimana bila ketentuan (2) berbunyi "layanan pulih paling lama 8 jam sejak tiket dibuat"? *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Ketentuan (1): titik awal tiket dibuat 07.50, titik akhir NOC mulai memeriksa 08.15. Selisihnya 25 menit. Batasnya 30 menit, jadi **terpenuhi** (sisa 5 menit).
2. Ketentuan (2): titik awal NOC selesai diagnosis 09.05, titik akhir layanan pulih 15.25. Dari 09.05 ke 15.05 adalah 6 jam; dari 15.05 ke 15.25 ada 20 menit lagi. Jadi selisihnya 6 jam 20 menit. Batasnya 6 jam, sehingga **terlambat 20 menit**.
3. Waktu berita acara (16.30) tidak dipakai, karena kontrak menyebut titik akhir "layanan pulih". Lihat Gambar 1.7: batang B berakhir di 15.25, lewat batas 15.05.
4. Jika ketentuan (2) berbunyi "8 jam sejak tiket dibuat": dari 07.50 ke 15.25 adalah 7 jam 35 menit (07.50 → 14.50 = 7 jam; 14.50 → 15.25 = 35 menit). Batasnya 8 jam, jadi **terpenuhi** dengan sisa 25 menit. Catatan yang sama menghasilkan kesimpulan berbeda karena titik awalnya berbeda.

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

5. Jika seseorang menghitung sampai berita acara dari tiket dibuat, hasilnya 8 jam 40 menit dan tampak melanggar. Itu salah, karena berita acara bukan titik akhir.

Jawaban: ketentuan (1) **terpenuhi (25 menit)**; ketentuan (2) **terlambat 20 menit** (6 jam 20 menit dari batas 6 jam). Bila kontraknya "8 jam sejak tiket dibuat", hasilnya **terpenuhi (7 jam 35 menit)**.

Contoh 2 — Tahap yang dilompati dan akibatnya

Pak Anwar mendaftar paket 20 Mbps pada ISP Pesisir Link pada tahun 2027. Teknisi Yoga ingin mengejar target dan tidak melakukan survei, karena tetangga Pak Anwar sudah berlangganan. Ia langsung menarik kabel drop sepanjang 140 m dari ODP terdekat ke rumah Pak Anwar. Saat NOC hendak mengaktifkan layanan, ternyata semua port di ODP itu sudah terpakai. Kabel baru harus ditarik dari ODP lain yang jaraknya 210 m. Harga kabel drop Rp2.800 per meter dan upah menarik kabel Rp150.000 per pekerjaan. Tentukan tahap yang dilompati, akibatnya, biaya yang terbuang, dan cara mencegahnya. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Cocokkan dengan Gambar 1.5. Yoga langsung ke tahap 3 (pasang) tanpa tahap 2 (survei). Bukti selesai survei, yaitu "port ODP tersedia dan jalur tercatat", tidak pernah ada.
2. Akibatnya, kabel yang sudah ditarik tidak dapat dipakai. Hitung biaya yang terbuang: kabel 140 × Rp2.800 = Rp392.000, ditambah upah Rp150.000, jadi Rp542.000.
3. Biaya penarikan ulang: kabel 210 × Rp2.800 = Rp588.000, ditambah upah Rp150.000, jadi Rp738.000. Selain biaya, Pak Anwar menunggu lebih lama dan kepercayaannya menurun.
4. Pencegahan: jangan memulai tahap pasang sebelum bukti survei ada. Tetangga yang sudah berlangganan tidak membuktikan bahwa ada port kosong. Perusahaan juga perlu menetapkan bahwa perintah kerja pasang hanya bisa terbit setelah hasil survei tercatat.

Jawaban: tahap yang dilompati adalah **survei**; biaya yang terbuang **Rp542.000**; pencegahannya **menjadikan hasil survei syarat masuk tahap pasang**.

Contoh 3 — Tagihan bulan pertama prorata dari tanggal aktivasi

Ketentuan ISP Tirta Link pada tahun 2027: biaya pasang baru Rp250.000, dibayar sekali. Paket 30 Mbps Rp285.000 per bulan (dihitung 30 hari). Tagihan bulan pertama dihitung per hari sejak tanggal aktivasi sampai akhir bulan, dan hari aktivasi ikut dihitung. Rangga mendaftar pada 7 Juni 2027, teknisi memasang perangkat pada 17 Juni, dan NOC mengaktifkan layanan pada 18 Juni. Bulan Juni berjumlah 30 hari. Hitung tagihan pertama yang berisi biaya pasang dan langganan Juni, lalu bandingkan dengan hitungan yang keliru. *Angka dan tokoh disusun untuk contoh.*

1. Tarif harian: Rp285.000 ÷ 30 = Rp9.500.
2. Hari aktif: 18 sampai 30 Juni, termasuk keduanya, yaitu 30 − 18 + 1 = 13 hari.
3. Langganan Juni: 13 × Rp9.500 = Rp123.500.
4. Tambahkan biaya pasang: Rp123.500 + Rp250.000 = Rp373.500.
5. Periksa hitungan yang keliru. Dari tanggal pasang (17 Juni, 14 hari): Rp133.000 + Rp250.000 = Rp383.000. Dari tanggal daftar (7 Juni, 24 hari): Rp228.000 + Rp250.000 = Rp478.000.

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

Dari tanggal berita acara (19 Juni, 12 hari): Rp114.000 + Rp250.000 = Rp364.000. Semuanya tidak sesuai ketentuan.

6. Tagihan Juli sudah penuh, yaitu Rp285.000, karena sebulan penuh layanan aktif.

Jawaban: **Rp373.500**.

Contoh 4 — Memilih tanggapan untuk pelanggan yang mengeluh

Bu Winarti, pemilik toko kue, menelepon helpdesk pada pukul 09.00. Dengan nada tinggi ia berkata, "Internet toko saya mati sejak pagi, pesanan daring tidak masuk, dan kemarin saya sudah telepon dua kali tidak ada kabar!" Staf helpdesk melihat bahwa tiket kemarin masih berstatus "menunggu teknisi". Pilih tanggapan yang paling tepat. (A) "Mohon bersabar, Bu, antrean kami panjang." (B) "Saya mohon maaf, Bu, ini jelas mengganggu usaha Ibu. Saya lihat tiket Ibu masih terbuka dan saya lanjutkan ke penyelia teknisi sekarang. Saya telepon kembali pukul 11.00 dengan kabar terbaru." (C) "Itu urusan teknisi, Bu, silakan Ibu hubungi teknisinya langsung." (D) "Coba cabut dan pasang lagi kabelnya, kalau tidak berhasil jangan telepon lagi, Bu." *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Nilai tiap tanggapan dengan prinsip pelayanan pelanggan: empati, informasi, tindakan nyata, janji yang pasti, dan mengikuti alur.
2. (A) tidak ada empati dan tidak ada kepastian. (C) melempar tanggung jawab dan melanggar alur, karena pelanggan tidak seharusnya mencari teknisi sendiri. (D) menyuruh pelanggan melakukan hal yang mungkin tidak aman dan menutup jalur komunikasi.
3. (B) mengakui kerugian, memakai tiket yang ada (tidak membuat laporan baru yang memutus riwayat), menyebut tindakan konkret (eskalasi ke penyelia), dan memberi janji yang bisa dipenuhi helpdesk sendiri (menelepon kembali pukul 11.00), bukan janji jam pemulihan yang di luar kuasanya.

Jawaban: **(B)**.

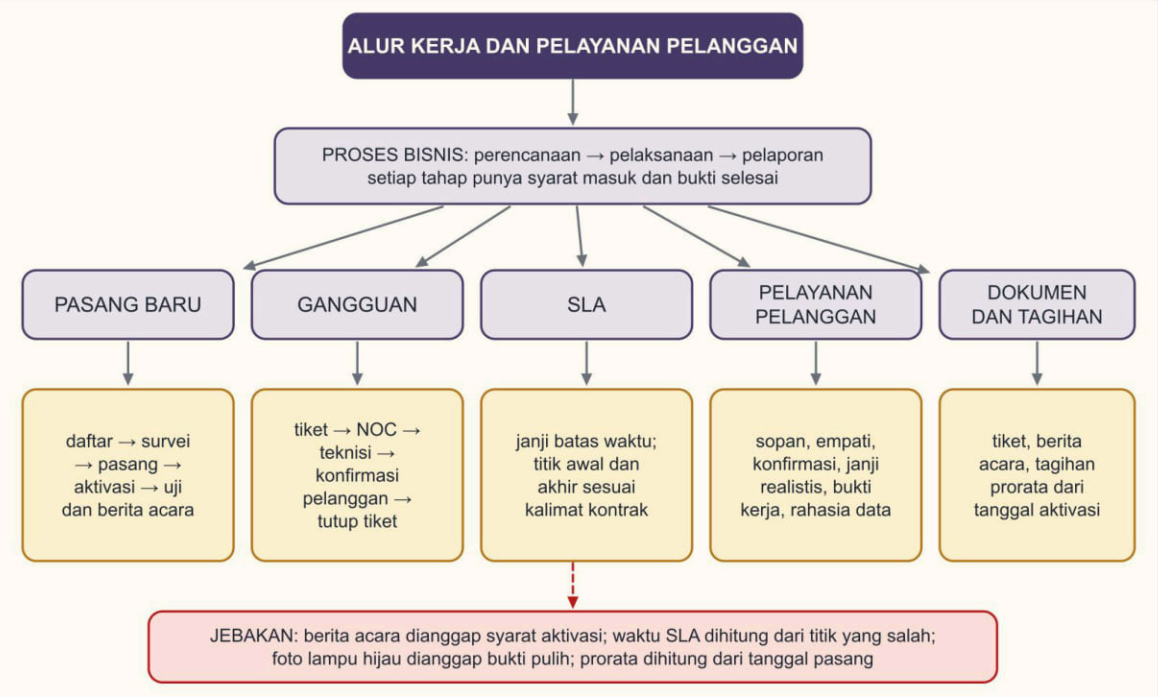
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Proses bisnis layanan** = perencanaan, pelaksanaan, pelaporan. Setiap tahap punya **syarat masuk** dan **bukti selesai**, sehingga urutan tidak boleh dilompati.
- **Pasang baru:** daftar, kontrak, dan bayar; survei; pasang; aktivasi oleh NOC; uji dan berita acara. Lampu PON hijau hanya berarti ONT tersambung. Berita acara adalah tahap terakhir dan **bukan** syarat aktivasi.
- **Gangguan:** pelanggan melapor, helpdesk membuat tiket, NOC mendiagnosis, teknisi memperbaiki, helpdesk meminta konfirmasi pelanggan, lalu tiket ditutup. Tiket baru boleh ditutup **setelah konfirmasi pelanggan**.
- **SLA** menghitung selang waktu dengan **titik awal dan akhir yang ditulis kontrak**. Titik akhir lazimnya layanan pulih, bukan berita acara. Waktu terancam habis berarti **eskalasi**.
- **Pelayanan pelanggan:** sopan, empati, konfirmasi, janji yang realistis, bukti kerja, rahasia data, dan tetap mengikuti alur.
- **Tagihan prorata** = tarif harian × hari aktif sejak **tanggal aktivasi**, ditambah biaya pasang bila ada.

Gambar 1.8 merangkum semuanya.



Gambar 1.8 Peta konsep alur kerja, proses bisnis layanan, dan pelayanan pelanggan. 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 alur kerja:

1. **Tulis ulang alur** dari soal sebagai deretan tahap bernomor, lalu tandai tahap yang **sudah selesai** dan yang **belum**.
2. Tanyakan: **tahap mana yang belum dibuktikan selesai?** Tindakan yang tepat hampir selalu mengecek atau menjalankan tahap itu, bukan tahap yang sudah terbukti.
3. Nilai tiap opsi dengan pertanyaan "apakah ini melompati tahap?" dan "apakah ini mengubah alur atau menghilangkan konfirmasi?". Opsi yang melompati atau menghilangkan syarat masuk gugur.

Langkah menjawab soal SLA dan waktu:

1. Garis bawahi kalimat kontrak: **sejak** apa, **sampai** apa, **batas** berapa.
2. Ambil jam titik awal dan akhir dari tabel. Jangan memakai jam lain.
3. Hitung dengan teliti. Pecah menjadi jam penuh dahulu, lalu sisa menit.
4. Bandingkan dengan batas. Bila soal menanyakan tahap terlama, hitung lama setiap tahap, jangan menebak.

Langkah menjawab soal tagihan: cari tanggal aktivasi, hitung hari aktif, kalikan tarif harian, lalu tambahkan biaya pasang bila disebut. Periksa apakah opsi lupa menambah biaya pasang.

Jebakan khas:

- **Berita acara dianggap syarat aktivasi.** Berita acara datang di akhir, setelah layanan diuji.
- **Menghitung SLA dari tahap yang salah.** Titik awal adalah yang disebut kontrak, bukan yang kebetulan tercatat. Titik akhir adalah layanan pulih, bukan berita acara.
- **"Alat sudah ada" dianggap boleh melompati kontrak.** Barang di gudang tidak menggantikan kesepakatan tertulis.
- **Foto lampu ONT hijau dianggap bukti layanan pulih.** Lampu hijau membuktikan ONT tersambung, bukan internet stabil di mata pelanggan.
- **Prorata dihitung dari tanggal pasang, daftar, atau berita acara.** Yang benar dari tanggal aktivasi.
- **Menutup tiket otomatis atau menunggu sampai pelanggan ada di rumah** sebagai solusi. Yang menyelesaikan masalah adalah konfirmasi pelanggan sebelum tutup tiket, yang dapat dilakukan lewat telepon.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan seorang teknisi yang menutup tiket langsung setelah memperbaiki, lalu pelanggan melapor lagi. Cari tahap alur penanganan gangguan yang terlewat (lihat Gambar 1.6) dan akibatnya, lalu perhatikan mengapa opsi yang tampak teliti belum menyelesaikan masalah.

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

►. Alur penanganan gangguan di ISP "LintasKota" (2027): (1) pelanggan melapor dan helpdesk membuat tiket, (2) NOC memeriksa dari jarak jauh, (3) teknisi memperbaiki di lokasi, (4) helpdesk memastikan kepada pelanggan bahwa layanan sudah normal, (5) tiket ditutup.

Teknisi Bayu mengganti konektor yang longgar di rumah Bu Lestari. Lampu ONT kembali hijau, lalu Bayu langsung menutup tiket dari aplikasinya karena Bu Lestari sedang tidak di rumah. Sore harinya Bu Lestari melapor bahwa internetnya masih putus-putus, dan laporannya tercatat sebagai gangguan baru.

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

Perbaikan proses yang paling tepat agar kejadian ini tidak terulang adalah ....

A. Teknisi wajib menunggu di lokasi sampai pelanggan pulang ke rumah
B. Tiket hanya ditutup setelah helpdesk mendapat konfirmasi pelanggan
C. Helpdesk menolak laporan kedua karena tiket pertama sudah ditutup
D. Teknisi wajib mengunggah foto lampu ONT hijau sebelum menutup tiket
E. NOC menutup tiket otomatis bila 24 jam tidak ada laporan lanjutan

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Setiap tahap alur kerja punya fungsi. Tahap konfirmasi pelanggan memastikan gangguan benar-benar selesai dari sisi pengguna sebelum tiket ditutup, sehingga laporan susulan tetap tercatat pada tiket yang sama.

Langkah:

1. Bayu menutup tiket langsung setelah perbaikan → tahap (4) konfirmasi pelanggan terlewati.
2. Akibatnya gangguan yang belum tuntas tercatat sebagai gangguan baru dan riwayatnya terputus.
3. Perbaikan proses: kunci penutupan tiket pada tahap (4).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Menunggu pelanggan bisa memakan berjam-jam dan menahan teknisi dari tiket lain; konfirmasi dapat dilakukan helpdesk lewat telepon.
• **B.** ✓ Mengembalikan tahap (4) sebagai syarat penutupan tiket membuat gangguan yang belum tuntas tidak terlanjur ditutup.
• **C.** ✗ Menolak laporan pelanggan justru membuat gangguan tidak tertangani.
• **D.** ✗ Jebakan: foto lampu hijau hanya membuktikan ONT tersambung, tidak membuktikan internet pelanggan sudah stabil, seperti yang terjadi pada Bu Lestari.
• **E.** ✗ Jebakan: penutupan otomatis tetap melewati tahap konfirmasi pelanggan, sama dengan masalah semula.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal yang bertabel, bacalah tabel lebih dahulu, tandai titik awal dan titik akhir, dan tulis perhitunganmu sebelum memilih jawaban.

1. Alur pasang baru layanan internet di PT Kabel Cepat (2027) adalah: (1) pelanggan mendaftar dan membayar biaya pasang, (2) survei ketersediaan port ODP, (3) penarikan

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

kabel drop dan pemasangan ONT, (4) aktivasi layanan oleh tim NOC, (5) uji layanan dan penandatanganan berita acara oleh pelanggan.
Bu Ratna mengeluh bahwa kabel dan ONT sudah terpasang sejak kemarin dan lampu PON di ONT menyala hijau, tetapi internet belum bisa dipakai. Berita acara belum ditandatangani.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat dilakukan staf layanan pelanggan adalah ....

A. Meminta teknisi datang lagi untuk mengganti ONT yang diduga rusak
B. Meminta Bu Ratna menandatangani berita acara agar layanan aktif
C. Memeriksa ke tim NOC apakah aktivasi layanan Bu Ratna sudah dijalankan
D. Meminta teknisi mengukur ulang redaman kabel drop di rumah Bu Ratna
E. Membuat tiket gangguan baru agar teknisi lapangan memeriksa ulang ONT

2. Kontrak layanan sebuah kantor menyebutkan bahwa gangguan harus pulih paling lama 6 jam sejak tiket dibuat. Berikut catatan penanganan satu gangguan pada tahun 2027.

Tahap	Waktu
Tiket dibuat helpdesk	09.15
NOC selesai diagnosis jarak jauh	10.05
Teknisi tiba di lokasi	12.40
Kabel diperbaiki, layanan pulih	14.30
Pelanggan menandatangani berita acara	15.45

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang penanganan gangguan tersebut adalah ....

A. Melanggar kontrak karena berita acara baru ditandatangani lewat dari 6 jam
B. Melanggar kontrak karena teknisi tiba lebih dari 3 jam setelah tiket dibuat
C. Memenuhi kontrak dan tahap terlama adalah diagnosis jarak jauh oleh NOC
D. Memenuhi kontrak dan tahap terlama adalah perbaikan kabel di lokasi
E. Memenuhi kontrak dan tahap terlama adalah menunggu teknisi tiba di lokasi

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

3. Sebuah pabrik garmen meminta kenaikan kecepatan internet dari 100 Mbps menjadi 1 Gbps kepada penyedia layanannya (2027). Alur layanan penyedia itu adalah: (1) permintaan diterima tenaga penjualan, (2) survei kelayakan teknis di lokasi, (3) penawaran harga dan penandatanganan kontrak, (4) pekerjaan teknis dan konfigurasi, (5) uji layanan dan serah terima. Survei sudah selesai dan hasilnya layak, tetapi kontrak belum ditandatangani. Tim teknis ingin langsung mengganti perangkat hari ini karena perangkatnya sudah ada di gudang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sikap yang paling tepat sesuai alur kerja tersebut adalah ....

A. Mengganti perangkat hari ini karena barangnya sudah tersedia di gudang
B. Menunda pekerjaan teknis sampai kontrak kenaikan layanan ditandatangani
C. Meminta uang muka langsung kepada pabrik agar teknisi dapat mulai hari ini
D. Mulai bekerja setelah manajer pabrik memberi persetujuan lisan lewat telepon
E. Mengirim penawaran harga sambil tim teknis mulai bekerja secara bersamaan

4. Prosedur gangguan di sebuah ISP menetapkan batas waktu setiap tahap, dihitung sejak tiket dibuat (2027).

Tahap	Penanggung jawab	Batas waktu sejak tiket dibuat
Tiket dibuat dan dicek awal	helpdesk	15 menit
Diagnosis jarak jauh	NOC	1 jam
Perbaikan di lokasi	teknisi lapangan	4 jam
Laporan penutupan tiket	helpdesk	6 jam

Sebuah tiket dibuat pukul 13.00. NOC selesai mendiagnosis pukul 13.40 dan menyatakan kabel drop pelanggan putus. Pukul 16.30 teknisi belum berangkat karena masih mengerjakan pemasangan baru.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat sesuai prosedur adalah ....

A. Mengeskalasi ke koordinator teknisi karena batas perbaikan tinggal 30 menit
B. Menutup tiket karena diagnosis NOC sudah selesai sebelum batas 1 jam
C. Menunggu teknisi karena batas perbaikan baru habis pukul 17.40 nanti
D. Meminta NOC mendiagnosis ulang karena diagnosis lebih dari 15 menit
E. Membuat tiket baru agar batas waktu perbaikan dihitung ulang dari awal

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

5. Ketentuan tagihan ISP "LintasNet" pada tahun 2027:

Komponen	Ketentuan
Biaya pasang baru	Rp300.000, dibayar sekali
Paket 50 Mbps	Rp330.000 per bulan (30 hari)
Tagihan bulan pertama	dihitung per hari sejak layanan diaktifkan NOC sampai akhir bulan

Bu Wati mendaftar pada 5 April 2027, teknisi memasang perangkat pada 10 April, dan NOC mengaktifkan layanan pada 11 April. Bulan April berjumlah 30 hari.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tagihan pertama Bu Wati mencakup biaya pasang baru dan biaya langganan bulan April. Besar tagihan pertama yang benar adalah ....

A. Rp531.000
B. Rp586.000
C. Rp520.000
D. Rp630.000
E. Rp220.000

Kunci singkat: 1. C 2. E 3. B 4. A 5. C

✔ PERIKSA DIRI

- Jika sebuah ONT sudah terpasang dengan lampu PON hijau tetapi internet belum bisa dipakai, tahap alur pasang baru manakah yang paling mungkin belum dijalankan, dan siapa yang bertanggung jawab?
- Mengapa catatan waktu yang sama bisa menghasilkan kesimpulan SLA yang berbeda, dan apa yang harus kamu baca lebih dulu pada kontrak?
- **Yang harus kuingat:** setiap tahap punya syarat masuk dan bukti selesai; SLA dihitung dari titik yang disebut kontrak sampai layanan pulih; prorata dihitung dari tanggal aktivasi; tiket ditutup setelah pelanggan mengonfirmasi.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

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

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

Sub bab 1.3 · Perkembangan teknologi jaringan dan telekomunikasi

SMKTJKT-1.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **memahami perkembangan teknologi di bidang TJKT**: telepon seluler 3G, 4G, dan 5G, VSAT, microwave link, serat optik, IPv6, data center, layanan IoT, cloud computing, dan keamanan jaringan. Soal bagian ini jarang menanyakan definisi. Ia menceritakan sebuah lokasi dengan keadaan tertentu (pulau tanpa kabel, toko dengan kabel yang sering putus, penyedia internet yang kehabisan alamat IPv4), lalu kamu diminta **memilih teknologi atau pertimbangan yang tepat**. Banyak soal berbentuk pilihan jamak: beberapa pernyataan benar sekaligus, dan kamu harus memilah mana yang benar dan mana yang jebakan.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membandingkan teknologi akses (serat optik, 3G/4G/5G, VSAT, microwave link) dari segi kecepatan, kestabilan, dan kondisi yang dibutuhkan;
- menjelaskan mengapa IPv6 diperlukan dan bagaimana dual stack bekerja;
- menjelaskan isi data center, cara kerja IoT, dan perbedaan SaaS, PaaS, dan IaaS;
- menyebutkan langkah dasar keamanan jaringan;
- memilih teknologi akses menurut kondisi lokasi, kebutuhan, dan biaya, serta menjelaskan perlunya jalur cadangan yang diuji berkala.

◆ KONSEP INTI

Dua puluh tahun lalu, sebagian besar orang di Indonesia mengenal internet dari warnet dan kabel telepon. Sekarang kamu membaca berita dari ponsel di kampung, menonton ujian daring dari rumah, dan kasir di warung mengirim pembayaran lewat jaringan seluler. Perubahan itu terjadi karena teknologi jaringan berkembang pesat. Memahami arah perkembangannya penting, karena pekerjaanmu kelak adalah memilih teknologi yang pas, bukan sekadar mengenal namanya.

1. Dari kabel tembaga ke serat dan nirkabel

Cara paling tua menghubungkan rumah ke jaringan adalah **kabel tembaga**, yaitu kabel telepon yang juga bisa dipakai membawa data. Tembaga menyalurkan sinyal listrik. Semakin jauh kabelnya, semakin lemah sinyal dan semakin lambat datanya. Karena itu kecepatan internet lewat kabel telepon terbatas.

Jawabannya adalah **serat optik**, yaitu kabel sehalus rambut dari kaca yang menyalurkan sinyal berupa cahaya. Cahaya dapat membawa jauh lebih banyak data dan menempuh jarak jauh dengan pelemahan kecil. Ketika serat dipasang sampai ke rumah, sistem ini disebut **FTTH** (*Fiber*

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

To The Home, serat sampai ke rumah).

Cara ketiga adalah **nirkabel**, yaitu sinyal dikirim lewat gelombang radio tanpa kabel ke pelanggan. Telepon seluler, VSAT, dan microwave link semuanya masuk kelompok ini. Tidak ada teknologi yang menang di semua tempat. Gambar 1.9 membandingkan teknologi akses yang paling sering dibahas. Angka pada tabel adalah angka umum; hasil sebenarnya sangat bergantung pada operator dan lokasi.

Perbandingan teknologi akses (angka umum, berbeda tiap lokasi dan operator)

Teknologi	Media	Kecepatan umum	Latensi	Cocok untuk	Perlu diperhatikan
Serat optik (FTTH)	cahaya di serat	puluhan Mbps sampai Gbps	rendah, stabil	kota, perumahan, kantor	butuh jalur kabel; bisa putus galian
Seluler 3G	radio	beberapa Mbps	sedang, ±100 ms	suara, data dasar (sudah digantikan)	lambat; di banyak tempat dihentikan
Seluler 4G	radio	puluhan sampai ratusan Mbps	sekitar 30–60 ms	ponsel, cadangan, tanpa kabel	melambat bila pengguna ramai
Seluler 5G	radio	ratusan Mbps sampai Gbps	rendah, beberapa ms	area padat, respons cepat	butuh banyak sel; cakupan terbatas
VSAT (satelit)	radio ke satelit	beberapa sampai puluhan Mbps	tinggi, ±0,5 detik	pulau, hutan, lokasi terpencil	hujan lebat; harus pandang bebas langit
Microwave link	gelombang mikro	ratusan Mbps sampai Gbps	rendah	penghubung antar-menara, antar-gedung	jalur pandang bebas; hujan lebat

Gambar 1.9 Perbandingan teknologi akses: media, kecepatan umum, latensi, kecocokan, dan hal yang perlu diperhatikan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Dua istilah di tabel perlu dijelaskan. **Kecepatan** (lebar pita) adalah banyaknya data yang dapat dikirim per detik, diukur dalam Mbps (megabit per detik) atau Gbps (gigabit per detik). **Latensi** adalah waktu tunda sebuah sinyal untuk pergi ke tujuan dan kembali, diukur dalam milidetik (ms). Latensi rendah penting untuk panggilan video, permainan, dan transaksi.

2. Generasi seluler: 3G, 4G, dan 5G

Jaringan seluler membagi wilayah menjadi sel-sel. Setiap sel dilayani satu menara pemancar (BTS). Ponsel terhubung ke menara terdekat, dan ketika kamu berpindah tempat, sambungan dialihkan dari satu menara ke menara berikutnya. **Generasi** (G) menandai tonggak perubahan teknologi radionya.

- **3G** membuat internet di ponsel menjadi nyata. Kecepatannya hanya beberapa Mbps dengan latensi yang cukup tinggi. Banyak operator sudah menggantikannya dengan 4G.
- **4G** (sering disebut LTE) membuat video dan aplikasi daring nyaman dipakai. Kecepatan dapat mencapai puluhan sampai ratusan Mbps dengan latensi sekitar puluhan milidetik. Cakupannya luas, tetapi kecepatan turun bila banyak orang memakai menara yang sama.
- **5G** menawarkan kecepatan jauh lebih tinggi dan latensi sangat rendah, sehingga cocok untuk

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

area padat dan aplikasi yang butuh respons cepat. Pada frekuensi tinggi, jangkauan satu menara lebih pendek sehingga dibutuhkan lebih banyak menara. Karena itu cakupan 5G umumnya dimulai dari kota besar.

Seluler paling cocok untuk perangkat bergerak (ponsel), lokasi yang tidak punya kabel tetapi dekat menara, dan sebagai **jalur cadangan**. Syaratnya, sinyal di lokasi harus **stabil**. Sinyal yang hanya muncul sesekali tidak dapat diandalkan untuk kebutuhan yang harus ada setiap hari, misalnya ujian daring.

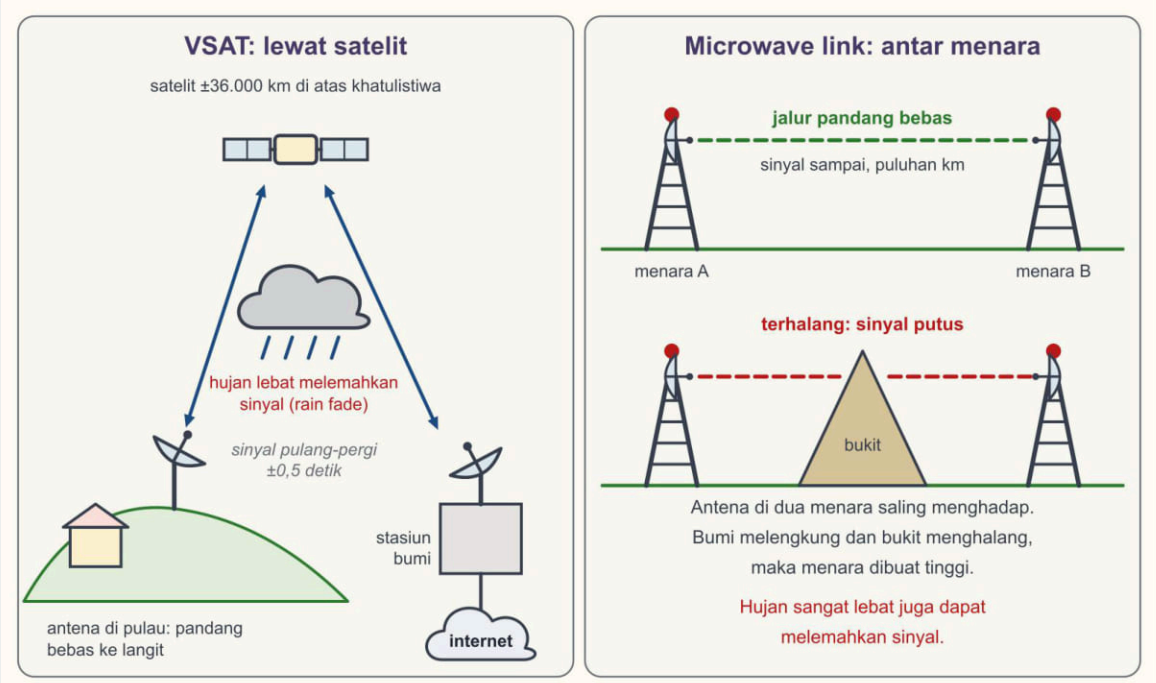
3. Serat optik dan FTTH

Serat optik unggul karena beberapa hal. Kapasitasnya sangat besar, latensinya rendah, jaraknya jauh, dan ia tidak terganggu medan listrik dan magnet dari kabel listrik atau petir di sekitarnya. Karena itu penyedia internet di kota membangun FTTH sebagai tulang punggung layanan rumah dan kantor. Struktur serat, jenis, dan cara menyambungnya dibahas pada sub bab 3.2, dan perangkat FTTH (OLT, ODP, ONT) pada sub bab 3.3.

Kekurangannya ada di tempat. Serat butuh **jalur fisik**: kabel harus ditanam atau ditarik di tiang. Biaya membangunnya besar, terutama di daerah yang jarang penduduknya. Kabel juga bisa **putus**, misalnya terkena galian jalan atau tertimpa pohon. Pelanggan yang sepenuhnya bergantung pada satu kabel serat akan terputus ketika kabel itu putus.

4. VSAT: internet lewat satelit

VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) adalah sistem komunikasi lewat satelit dengan antena parabola kecil di lokasi pelanggan. Lihat Gambar 1.10 (bagian kiri). Antena di lokasi mengirim sinyal ke satelit yang mengorbit di atas khatulistiwa pada ketinggian sekitar 36.000 km. Satelit meneruskan sinyal itu ke **stasiun bumi** (hub) yang tersambung ke internet.



Gambar 1.10 Kiri: VSAT lewat satelit. Kanan: microwave link antar menara dengan jalur pandang bebas dan terhalang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Keunggulan VSAT adalah **jangkauannya**. Selama antena dapat melihat langit, ia dapat dipakai di pulau terpencil, hutan, atau daerah tanpa kabel dan menara. Tiga hal perlu diingat.

1. **Antena harus punya pandangan bebas ke langit.** Pohon tinggi atau bangunan yang menghalangi arah satelit membuat sinyal hilang.
2. **Hujan lebat dapat melemahkan sinyal.** Peristiwa ini disebut **rain fade**. Air hujan menyerap dan menghamburkan gelombang radio, terutama pada frekuensi tinggi. Karena itu VSAT **bukan teknologi yang kebal cuaca**. Pada hari yang penting, misalnya hari ujian, perlu rencana cadangan.
3. **Latensinya tinggi.** Sinyal menempuh perjalanan dua kali naik dan dua kali turun, jadi sinyal pulang-pergi memakan waktu sekitar setengah detik atau lebih. Untuk menjelajah web dan mengirim laporan hal ini dapat diterima, tetapi kurang nyaman untuk panggilan video atau aplikasi yang butuh respons cepat. (Ada pula satelit orbit rendah yang latensinya lebih kecil, tetapi prinsip pandangan bebas dan pengaruh cuaca tetap ada.)

5. Microwave link: jembatan radio antar menara

Microwave link (tautan gelombang mikro) menghubungkan dua titik tetap dengan gelombang radio berfrekuensi tinggi yang dipancarkan antena parabola dari menara ke menara. Gambar 1.10 bagian kanan memperlihatkan dua keadaan. Pada gambar atas, kedua antena saling berhadapan dengan **garis pandang bebas** atau jalur pandang bebas (*line of sight*), sehingga sinyal sampai dan dapat menempuh jarak puluhan kilometer. Pada gambar bawah, bukit menghalangi jalur sehingga sinyal terputus.

Microwave link berguna untuk menghubungkan kantor pusat ke cabang yang jauh, menyambungkan menara seluler ke jaringan inti ketika menarik kabel sulit, atau menghubungkan dua gedung yang dipisah jalan atau sungai. Kapasitasnya besar dan latensinya rendah. Keterbatasannya: kedua antena harus ditempatkan **tinggi** dan **saling melihat**. Bumi melengkung, sehingga makin jauh jaraknya makin tinggi menara yang dibutuhkan. Bukit, gedung tinggi, dan pohon menghalangi gelombang. Hujan sangat lebat juga dapat melemahkannya. Jadi pernyataan "gelombang mikro dapat menembus bukit" adalah keliru.

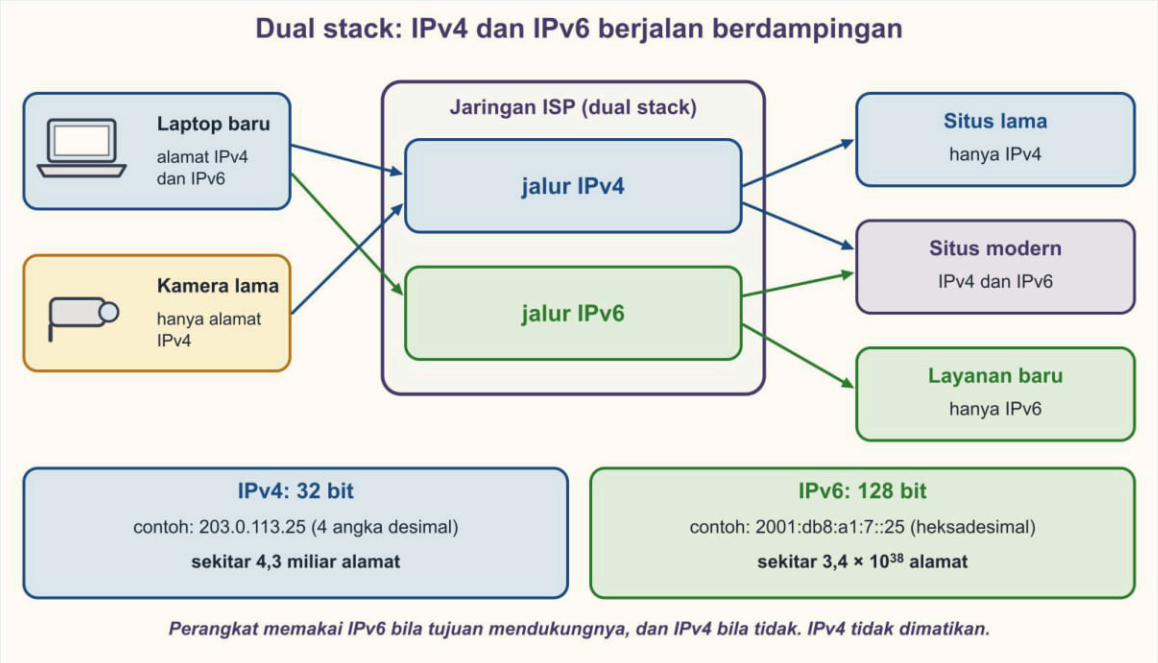
6. IPv6 dan dual stack

Setiap perangkat di internet membutuhkan **alamat IP**, yaitu nomor pengenal agar data sampai ke perangkat yang benar. Alamat versi lama, **IPv4**, panjangnya 32 bit. Jumlah kombinasinya 2^{32} = 4.294.967.296, sekitar 4,3 miliar. Angka itu tampak besar, tetapi penduduk Bumi saja sudah sekitar 8 miliar, dan setiap orang membawa beberapa perangkat. Persediaan alamat IPv4 baru telah menipis, dan membeli blok alamat tambahan semakin mahal.

IPv6 adalah versi baru dengan alamat 128 bit. Jumlah kombinasinya 2^{128}, sekitar $3{,}4 \times 10^{38}$. Alamat IPv6 ditulis sebagai delapan kelompok bilangan heksadesimal yang dipisah titik dua, misalnya `2001:db8:a1:7::25` (tanda `::` menyingkat deretan kelompok bernilai nol). Alasan utama IPv6 dibuat adalah **ruang alamat yang jauh lebih besar**, bukan kecepatan. Panjang alamat tidak membuat unduhan lebih cepat; kecepatan ditentukan oleh paket layanan dan kapasitas jaringan.

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

Peralihan dari IPv4 ke IPv6 tidak bisa dilakukan dalam semalam, karena jutaan perangkat dan situs masih memakai IPv4. Jalan yang paling umum adalah **dual stack**, yaitu menjalankan IPv4 dan IPv6 **bersamaan** pada jaringan dan perangkat yang sama. Lihat Gambar 1.11.



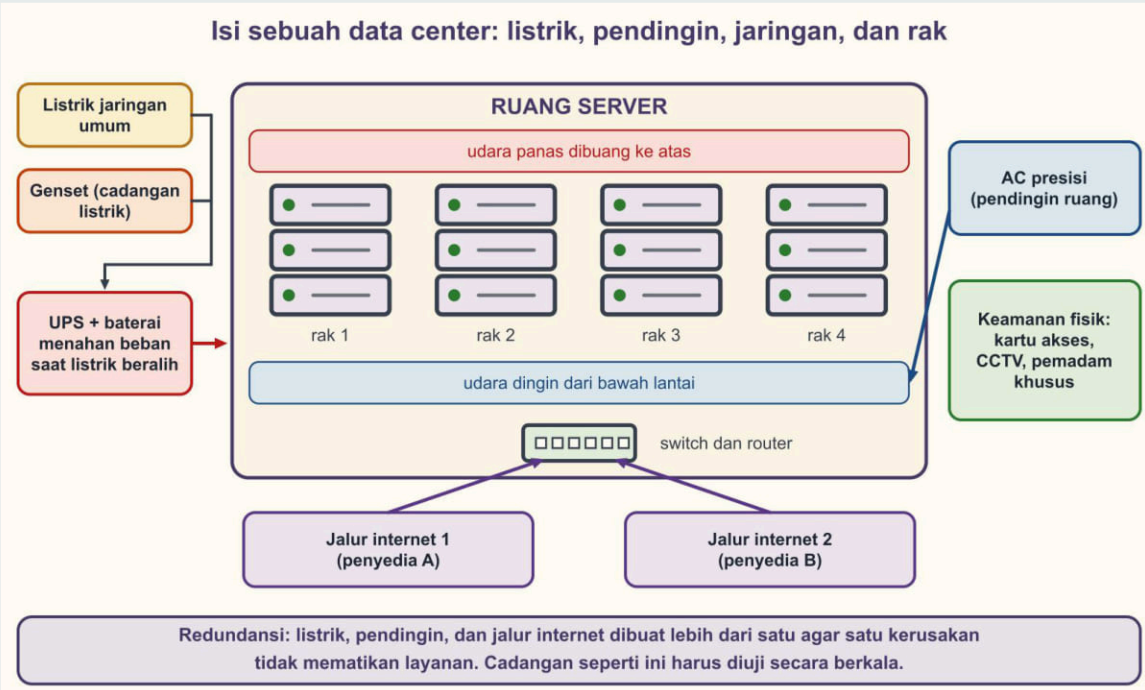
Gambar 1.11 Dual stack: perangkat dan jaringan menjalankan IPv4 dan IPv6 berdampingan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pada dual stack, perangkat yang mendukung keduanya punya dua alamat. Bila tujuannya mendukung IPv6, komunikasi memakai IPv6; bila tidak, memakai IPv4. Perangkat lama yang hanya mengerti IPv4 tetap terlayani, dan situs yang hanya memakai IPv4 tetap bisa dibuka. Karena itu pernyataan "setelah IPv6 diaktifkan, situs IPv4 tidak bisa dibuka" adalah keliru: **IPv4 tidak dimatikan** pada dual stack. Sebelum menerapkannya, penyedia perlu memeriksa apakah router dan perangkat pelanggan mendukung IPv6, dan mengganti atau tetap melayani lewat IPv4 yang belum mendukung.

7. Data center

Data center adalah gedung atau ruangan khusus yang berisi banyak server, perangkat jaringan, dan penyimpanan data. Lihat Gambar 1.12. Perusahaan atau instansi menyewa ruang dan layanan di sana, sehingga tidak perlu membangun ruang server sendiri.

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



Gambar 1.12 Bagian utama data center: rak server, sumber listrik berlapis, pendingin, jalur internet ganda, dan keamanan fisik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Server disimpan di **rak** (*rack*), yaitu lemari logam standar yang ditumpuk dengan banyak server. Karena server bekerja siang malam, data center harus menjawab empat kebutuhan:

- **Listrik yang tidak boleh putus.** Listrik dari jaringan umum dilengkapi **UPS** (*Uninterruptible Power Supply*), yaitu baterai yang menahan beban selama beberapa menit ketika listrik padam, dan **genset** yang menyala untuk menyuplai listrik lebih lama.
- **Pendingin.** Server menghasilkan panas. Pendingin ruang (AC presisi) menjaga suhu dan kelembapan, dengan udara dingin dialirkan ke depan rak dan udara panas dibuang.
- **Jaringan.** Data center biasanya tersambung ke beberapa penyedia internet lewat jalur yang berbeda.
- **Keamanan fisik.** Hanya orang berwenang yang boleh masuk (kartu akses, CCTV) dan ada sistem pemadam kebakaran khusus yang tidak merusak perangkat.

Prinsip yang mengikat semuanya adalah **redundansi**, yaitu memiliki cadangan untuk bagian penting (listrik, pendingin, jalur internet) agar satu kerusakan tidak mematikan layanan.

8. IoT: benda yang terhubung

IoT (*Internet of Things*, internet untuk benda) adalah jaringan benda sehari-hari yang dilengkapi sensor dan pengirim data. Contohnya sensor kelembapan tanah di sawah, meter air yang melapor sendiri, kamera pengawas, dan lampu yang dapat dikendalikan dari ponsel. Cara kerjanya biasanya berurutan: **sensor** mengukur sesuatu, **gateway** (pengumpul) menerima data dari banyak sensor dan meneruskannya lewat Wi-Fi, jaringan seluler, atau teknologi jarak jauh berdaya rendah, lalu data disimpan dan diolah di **cloud** atau server, dan hasilnya ditampilkan di aplikasi atau papan pemantau.

IoT membuat jumlah perangkat yang butuh alamat bertambah sangat banyak, dan inilah salah satu alasan IPv6 dibutuhkan. Karena banyak perangkat IoT murah dan jarang diperbarui, keamanannya sering lemah: kata sandi bawaan tidak diganti dan celah tidak ditambal. Perangkat seperti itu sebaiknya diberi kata sandi baru dan ditempatkan pada jaringan terpisah.

9. Cloud computing: SaaS, PaaS, IaaS

Cloud computing (komputasi awan) adalah penggunaan sumber daya komputer (aplikasi, server, penyimpanan) yang disewakan lewat internet, dibayar sesuai pemakaian. Sumber daya itu tetap berjalan di server yang berada di data center, tetapi pengguna tidak perlu memilikinya. Ada tiga tingkat layanan.

Model	Yang disewa	Yang diurus penyedia	Contoh
SaaS (*Software as a Service*)	aplikasi jadi	hampir semuanya	email daring, dokumen daring, aplikasi kasir daring
PaaS (*Platform as a Service*)	platform untuk menjalankan aplikasi buatan sendiri	server, sistem operasi, basis data	tempat pengembang menjalankan situs tanpa mengurus server

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

IaaS (*Infrastructure as a Service*)	server virtual, penyimpanan, jaringan	perangkat keras dan virtualisasi	menyewa server virtual lalu memasang sistem operasi dan aplikasi sendiri

Semakin ke bawah, semakin banyak yang harus diurus pengguna sendiri. Kelebihan cloud antara lain cepat disiapkan, biaya awal rendah, dan mudah ditambah atau dikurangi. Kelemahannya: **cloud bergantung pada internet.** Bila jalur internet kantor putus, aplikasi di cloud tidak bisa dibuka walau server cloud-nya sehat. Karena itu organisasi yang memakai cloud memerlukan jalur internet yang andal dan jalur cadangan. Data juga berada di tangan penyedia, sehingga keamanan dan kerahasiaan harus dipertimbangkan.

10. Keamanan jaringan dasar

Semakin banyak perangkat terhubung, semakin banyak pintu bagi penyerang. Langkah dasar keamanan jaringan yang harus dipahami lulusan TJKT adalah:

- **Firewall**, yaitu penyaring yang memeriksa lalu lintas masuk dan keluar berdasarkan aturan, dan memblokir yang mencurigakan.
- **Kata sandi kuat** dan **mengganti kata sandi bawaan** perangkat. Kata sandi bawaan ada di buku petunjuk dan diketahui penyerang.
- **Enkripsi**, yaitu pengacakan data agar tidak terbaca orang lain. Contohnya HTTPS (gembok di peramban) dan pengamanan Wi-Fi (WPA2 atau WPA3).
- **Pembaruan** (*patch*) perangkat lunak dan firmware untuk menutup celah keamanan yang sudah diketahui.
- **Hak akses secukupnya.** Setiap pengguna hanya diberi akses yang ia butuhkan.
- **Cadangan data** yang disimpan terpisah, supaya data dapat dipulihkan bila terkena serangan atau kerusakan.
- **Memisahkan jaringan**, misalnya jaringan tamu dipisahkan dari jaringan kasir (dibahas pada sub bab 3.3).
- **Waspada terhadap phishing**, yaitu email atau pesan palsu yang memancing korban memberikan kata sandi.

11. Memilih teknologi akses dan menyiapkan jalur cadangan

Tidak ada teknologi terbaik untuk semua tempat. Pilihan yang tepat berasal dari lima pertanyaan.

1. **Apa yang tersedia di lokasi?** Apakah ada jalur serat, menara seluler dengan sinyal stabil, atau pandangan bebas ke langit atau ke menara lain?
2. **Apa kebutuhannya?** Berapa kecepatan, seberapa stabil, berapa banyak pengguna, dan seberapa penting latensi?
3. **Berapa biayanya?** Biaya pasang dan biaya bulanan harus sesuai anggaran.
4. **Bagaimana kondisi alam dan lingkungannya?** Hujan lebat, medan berbukit, dan pohon tinggi memengaruhi teknologi tertentu.

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

5. **Seberapa penting layanannya?** Layanan yang tidak boleh mati, seperti ujian daring dan kasir, memerlukan jalur cadangan.

Jalur cadangan (failover) adalah jalur kedua yang otomatis dipakai ketika jalur utama putus. Agar benar-benar berguna, jalur cadangan harus memenuhi syarat berikut.

- **Berbeda titik gagal.** Jalur cadangan sebaiknya memakai teknologi atau jalur fisik yang berbeda, misalnya serat sebagai jalur utama dan 4G sebagai cadangan. Dua kabel serat dalam satu galian akan putus bersamaan.
- **Perangkatnya ikut dilindungi.** UPS menjaga router tetap menyala saat listrik padam, tetapi UPS **bukan** jalur cadangan: bila kabelnya putus, router tetap tidak punya jalan keluar.
- **Perpindahannya otomatis.** Router yang mendukung failover berpindah ke jalur cadangan tanpa menunggu teknisi.
- **Diuji berkala.** Jalur cadangan jarang dipakai, sehingga masalahnya (pulsa atau kuota habis, antena bergeser, pengaturan berubah) baru ketahuan ketika dibutuhkan, yaitu sudah terlambat. Karena itu jalur cadangan harus diuji secara teratur dengan sengaja memutus jalur utama dan mengamati apakah perpindahan terjadi.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memilih teknologi akses untuk tiga lokasi

Sebuah dinas kominfo kabupaten merencanakan sambungan internet pada tahun 2027 untuk tiga lokasi. Lokasi A: kantor kecamatan di pusat kota, sudah dilalui jalur serat penyedia lokal, melayani warga delapan jam sehari. Lokasi B: Dusun Karang Sari, 9 km dari kota kecamatan, tidak ada serat, tetapi menara seluler di dekat dusun memberi sinyal 4G yang kuat dan stabil, anggaran terbatas, dipakai 40 rumah untuk belajar dan berjualan. Lokasi C: pos pemantau di hutan lindung 60 km dari permukiman, tidak ada kabel dan tidak ada sinyal seluler, langit terbuka, listrik dari panel surya, perlu mengirim laporan harian. Pilih teknologi akses untuk tiap lokasi. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Tanyakan lima pertanyaan pada bagian 11. Untuk tiap lokasi, apa yang tersedia, apa kebutuhannya, dan berapa anggarannya?
2. Lokasi A: serat sudah lewat, kebutuhannya stabil dan rutin. Pilih **serat optik (FTTH)**. Karena layanan publik tidak boleh sering mati, tambahkan 4G sebagai jalur cadangan.
3. Lokasi B: tidak ada serat, anggaran terbatas, tetapi sinyal 4G kuat dan stabil. Pilih **4G** dengan router seluler dan antena luar, yang jauh lebih murah daripada membangun kabel 9 km. VSAT tidak dipilih karena biayanya lebih tinggi dan latensinya tinggi, padahal 4G memadai.
4. Lokasi C: tidak ada kabel dan tidak ada seluler, tetapi langit terbuka. Pilih **VSAT**. Pasang antena di tempat terbuka tanpa terhalang pohon, dan terima bahwa saat hujan sangat lebat sinyal bisa melemah sehingga laporan harian dapat tertunda dan dikirim ulang setelah hujan reda.

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

5. Periksa jebakan: VSAT tidak dipasang di lokasi A atau B karena serat dan 4G sudah ada dan lebih murah; 4G tidak dipilih untuk lokasi C karena tidak ada sinyal.

Jawaban: A = **serat optik (dengan cadangan 4G)**, B = **4G**, C = **VSAT**.

Contoh 2 — Membandingkan ruang alamat IPv4 dan IPv6

Dewi, administrator ISP desa, harus menjelaskan kepada pemilik usaha mengapa IPv6 diperlukan. Bandingkan jumlah alamat IPv4 (32 bit) dan IPv6 (128 bit), lalu hitung berapa alamat per orang bila dibagi rata kepada 8 miliar penduduk Bumi. *Angka dan tokoh disusun untuk contoh; penduduk dibulatkan.*

1. Jumlah alamat IPv4 = 2^{32} = 4.294.967.296, sekitar 4,3 miliar.
2. Jumlah alamat IPv6 = 2^{128}, sekitar 3,4 × 10^{38} (340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456).
3. Perbandingan: setiap bit tambahan menggandakan jumlah alamat, sehingga 128 − 32 = 96 bit tambahan membuat IPv6 sebanyak 2^{96} kali IPv4, yaitu sekitar 7,9 × 10^{28} kali.
4. Alamat per orang: IPv4: 4,29 miliar ÷ 8 miliar ≈ 0,54 alamat per orang, yaitu kurang dari satu. IPv6: (3,4 × 10^{38}) ÷ (8 × 10^{9}) ≈ 4,3 × 10^{28} alamat per orang.
5. Kesimpulan untuk pemilik usaha: dengan IPv4, jumlah alamat tidak cukup untuk memberi satu alamat kepada setiap orang, apalagi kepada setiap sensor dan kamera. IPv6 menghilangkan kekurangan itu. Alasannya adalah **ruang alamat**, bukan kecepatan.

Jawaban: IPv6 memiliki sekitar **7,9 × 10^{28} kali** lebih banyak alamat daripada IPv4; per orang, IPv4 hanya sekitar **0,54 alamat**, sedangkan IPv6 sekitar **4,3 × 10^{28} alamat**.

Contoh 3 — Kebutuhan jalur cadangan dan cara mengujinya

Puskesmas Pembantu Harapan Jaya memakai pendaftaran pasien daring dengan serat optik sebagai jalur utama. Dalam tiga bulan terakhir serat putus dua kali sehingga pendaftaran terhenti. Rata-rata ada 120 pasien per hari dan setiap pasien memakai sekitar 3 MB data. Kepala puskesmas ingin jalur cadangan 4G dengan kuota 15 GB per bulan (anggap 15 GB = 15.000 MB). Tentukan apakah kuota itu cukup, apa yang perlu disiapkan agar cadangan bekerja, dan bagaimana mengujinya. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Hitung kebutuhan data per hari: 120 × 3 MB = 360 MB.
2. Hitung lama kuota bertahan bila jalur cadangan dipakai terus: 15.000 ÷ 360 ≈ 41,7 hari. Karena cadangan hanya dipakai saat jalur utama putus, kuota itu **lebih dari cukup**.
3. Pastikan jalur cadangan **berbeda titik gagal**. 4G lewat udara dari menara tidak ikut putus ketika serat putus. Menambah kabel serat kedua di galian yang sama tidak membantu.
4. Siapkan **router yang mendukung failover**, supaya perpindahan otomatis. Pasang **UPS** untuk router dan modem 4G supaya cadangan tidak mati saat listrik padam. UPS tetap bukan pengganti jalur cadangan.
5. Susun **jadwal uji bulanan**: cabut jalur utama dengan sengaja pada jam yang aman, amati apakah router berpindah ke 4G dalam waktu singkat, buka aplikasi pendaftaran untuk memastikan benar-benar bisa dipakai, catat kecepatan dan sisa kuota, lalu kembalikan ke jalur utama dan catat hasilnya. Perbaiki bila ada yang gagal.

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

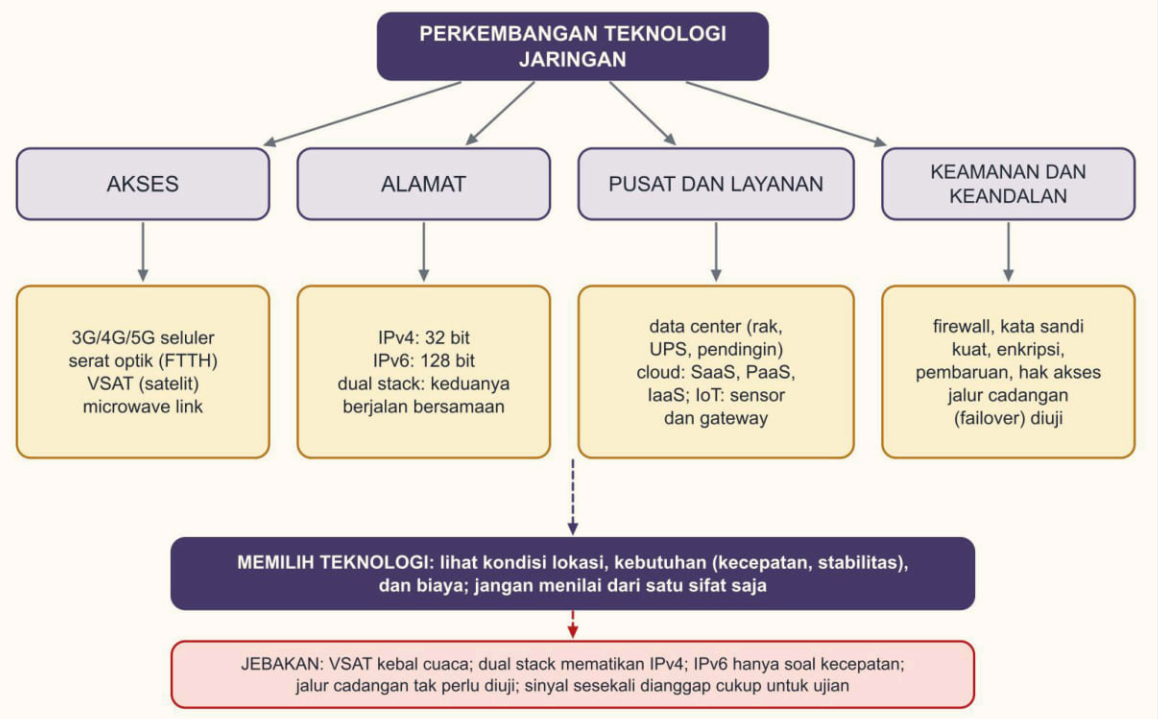
Jawaban: kuota 15 GB **cukup** (360 MB per hari, bertahan ±41,7 hari); cadangan 4G harus **berbeda titik gagal**, **otomatis (failover)**, dilindungi **UPS**, dan **diuji berkala** dengan sengaja memutus jalur utama.

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Akses:** kabel tembaga (lambat dan terbatas jarak), **serat optik** atau FTTH (kapasitas besar, butuh jalur kabel, bisa putus), **seluler 3G, 4G, 5G** (lewat menara, sinyal harus stabil), **VSAT** (satelit; butuh pandangan bebas ke langit; **rain fade** saat hujan lebat; latensi tinggi), **microwave link** (antar menara; butuh **garis pandang bebas**).
- **IPv6** dibuat karena ruang alamat IPv4 (32 bit) menipis; IPv6 memakai 128 bit. **Dual stack** menjalankan IPv4 dan IPv6 bersamaan, tanpa mematikan IPv4.
- **Data center:** rak server, listrik berlapis (UPS dan genset), pendingin, jalur internet ganda, keamanan fisik. **IoT:** sensor, gateway, cloud. **Cloud:** SaaS (aplikasi), PaaS (platform), IaaS (infrastruktur); bergantung pada internet.
- **Keamanan dasar:** firewall, kata sandi kuat, enkripsi, pembaruan, hak akses secukupnya, cadangan data, pemisahan jaringan, waspada phishing.
- **Memilih teknologi:** lihat apa yang tersedia, kebutuhan, biaya, kondisi alam, dan kepentingan layanan. **Jalur cadangan (failover)** harus berbeda titik gagal, otomatis, dan **diuji berkala**.

Gambar 1.13 merangkum semuanya.



Gambar 1.13 Peta konsep perkembangan teknologi jaringan dan telekomunikasi. 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 memilih teknologi:

1. Tandai **fakta lokasi** pada cerita: ada kabel atau tidak, sinyal seluler stabil atau sesekali, menara terdekat berapa jauh, listrik dari mana, kebutuhan harian atau hanya sesekali.
2. Cocokkan tiap teknologi dengan syarat kerjanya: kabel butuh jalur fisik, seluler butuh sinyal stabil, VSAT butuh pandangan bebas ke langit, microwave link butuh jalur pandang antar-menara.
3. Pada soal pilihan jamak, **nilai tiap pernyataan satu per satu**. Jangan menjadikan satu pernyataan benar sebagai alasan memilih pernyataan lain.
4. Perhatikan **kebutuhan yang tidak boleh gagal** (ujian, kasir). Bila ada, cari pernyataan tentang jalur cadangan.

Jebakan khas:

- **"VSAT tidak terpengaruh cuaca."** Hujan lebat melemahkan sinyal (rain fade). Perlu rencana cadangan pada hari penting.
- **"Sinyal seluler yang kadang-kadang muncul sudah cukup."** Untuk kebutuhan harian seperti ujian daring, sinyal harus stabil. Sesekali hanya cocok sebagai cadangan.
- **"Jalur cadangan tidak perlu diuji karena jarang dipakai."** Justru karena jarang dipakai, ia harus diuji berkala (kuota, sinyal, perpindahan otomatis).
- **"Dual stack mematikan IPv4."** IPv4 tetap berjalan; perangkat lama tetap terlayani.
- **"IPv6 dibuat supaya lebih cepat."** Alasan utamanya ruang alamat, bukan kecepatan.
- **"UPS adalah jalur cadangan."** UPS hanya menjaga listrik; kabel putus tetap memutus jalur.
- **"Dua kabel di galian yang sama adalah cadangan."** Keduanya putus bersamaan; cadangan harus berbeda jalur atau teknologi.
- **"Microwave link menembus bukit."** Ia butuh jalur pandang bebas.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut tentang penyedia internet kecil yang kehabisan alamat IPv4 dan berencana beralih ke IPv6 dengan dual stack. Nilai tiap pernyataan satu per satu dengan memakai penjelasan pada bagian 6 dan Gambar 1.11, dan perhatikan dua pernyataan yang tampak benar tetapi mengandung jebakan.

►. ISP kecil "NetDesa" di Kabupaten Wonosobo (2027) memberikan alamat IPv4 kepada pelanggannya, tetapi jatah alamat IPv4-nya hampir habis dan membeli blok alamat baru sangat mahal. Jumlah pelanggan serta perangkat IoT (kamera, sensor sawah) terus bertambah. Tim teknis mengusulkan menerapkan IPv6 secara bertahap dengan cara dual stack, yaitu IPv4 dan IPv6 berjalan bersamaan di jaringan yang sama.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

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

Pernyataan yang tepat tentang usulan tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Dengan dual stack, perangkat lama yang hanya mendukung IPv4 tetap dapat dilayani selama masa peralihan.
☐ B. Setelah IPv6 diaktifkan, situs yang hanya memakai IPv4 tidak dapat lagi dibuka oleh pelanggan.
☐ C. Ruang alamat IPv6 yang sangat besar membuat pelanggan dan perangkat IoT baru tetap dapat diberi alamat.
☐ D. Router ISP dan perangkat di rumah pelanggan perlu diperiksa dukungan IPv6-nya sebelum diterapkan.
☐ E. Pemakaian IPv6 membuat kecepatan unduh pelanggan naik karena ukuran alamatnya lebih panjang.

Pembahasan **Kunci: A, C, D**

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

Konsep: IPv6 dikembangkan karena alamat IPv4 tidak lagi mencukupi pertumbuhan pengguna dan perangkat IoT. Dual stack menjalankan IPv4 dan IPv6 bersamaan sehingga peralihan dapat dilakukan bertahap tanpa memutus perangkat lama.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ IPv4 tetap berjalan berdampingan dengan IPv6, sehingga perangkat lama tidak terputus.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: pada dual stack, jalur IPv4 masih aktif, jadi situs IPv4 tetap dapat dibuka.
• **Pernyataan 3** ✓ IPv6 memakai alamat 128 bit, jauh lebih banyak daripada IPv4 (32 bit), sehingga kekurangan alamat teratasi.
• **Pernyataan 4** ✓ Perangkat yang tidak mendukung IPv6 harus diketahui lebih dulu agar diganti atau tetap dilayani lewat IPv4.
• **Pernyataan 5** ✗ Panjang alamat tidak menaikkan kecepatan; kecepatan ditentukan oleh paket layanan dan kapasitas jaringan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal pilihan jamak, tulis dulu benar atau salah untuk tiap pernyataan, lalu pilih kombinasinya.

1. SMK Bahari di sebuah pulau kecil ingin tersambung ke internet pada tahun 2027. Di pulau itu tidak ada jaringan kabel serat optik, sinyal seluler hanya kadang-kadang muncul, dan menara terdekat berada di pulau lain sejauh 40 km. Listrik tersedia dari panel surya sekolah. Sekolah membutuhkan koneksi yang tersedia setiap hari untuk ujian daring. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Pertimbangan yang tepat dalam memilih teknologi akses internet untuk sekolah itu

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

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

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. VSAT cocok karena koneksinya lewat satelit sehingga tidak membutuhkan kabel atau menara di sekitar pulau.
☐ B. Koneksi VSAT tidak terpengaruh cuaca, sehingga sekolah dapat mengandalkannya penuh saat musim hujan.
☐ C. Modem 4G dengan antena luar dapat dijadikan jalur utama karena kadang-kadang sinyal seluler muncul.
☐ D. Antena VSAT perlu dipasang dengan arah pandang bebas ke satelit, tanpa terhalang pohon atau bangunan.
☐ E. Microwave link ke menara di pulau lain dapat dipasang tanpa menara di sekolah karena gelombang mikro dapat melewati bukit dan gedung.

2. Toko bahan bangunan "Sinar Jaya" memakai internet serat optik untuk mesin kasir dan pembayaran nontunai (2027). Dua kali dalam sebulan terakhir kabel serat optik putus karena galian jalan, sehingga toko tidak bisa menerima pembayaran nontunai selama beberapa jam. Di lokasi toko, sinyal 4G dari dua operator seluler kuat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertimbangan yang tepat untuk mengatasi masalah ini adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menambahkan koneksi 4G sebagai jalur cadangan yang dipakai ketika serat optik putus.
☐ B. Memasang UPS pada router agar toko tetap tersambung ke internet saat kabel serat optik putus.
☐ C. Memakai router yang dapat berpindah otomatis ke jalur cadangan saat jalur utama terputus.
☐ D. Meminta ISP memasang kabel serat optik kedua lewat jalur galian yang sama sebagai cadangan.
☐ E. Jalur cadangan 4G tidak perlu diuji berkala karena hanya dipakai saat jalur utama putus.

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

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

✔ PERIKSA DIRI

- Jika sebuah sekolah di pulau kecil hanya punya sinyal seluler yang sesekali muncul, teknologi apa yang kamu sarankan untuk ujian daring, dan apa satu hal yang harus kamu siapkan karena teknologi itu bisa terganggu cuaca?
- Mengapa jalur cadangan harus diuji berkala dan mengapa UPS atau kabel serat kedua dalam galian yang sama bukan jalur cadangan yang baik?
- **Yang harus kuingat:** pilih teknologi menurut kondisi lokasi, kebutuhan, dan biaya; VSAT terpengaruh hujan lebat; dual stack tidak mematikan IPv4; IPv6 dibuat karena ruang alamat; jalur cadangan harus berbeda titik gagal dan diuji berkala.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

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

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Sub bab 1.4 · Budaya kerja dan etos kerja profesional

SMKTJKT-1.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan budaya kerja dan etos kerja** serta memahami dampaknya pada kualitas kerja di bidang TJKT. Soal-soalnya tidak bertanya "apa arti disiplin". Soal menceritakan seorang teknisi atau petugas yang menghadapi keadaan serba salah: kesalahan sudah terjadi tetapi belum ada yang tahu, rekan pengganti terlambat, pelanggan menawarkan bayaran di luar kantor, atau waktu hampir habis dan ada langkah yang ingin dilewati. Lalu kamu diminta **memilih tindakan yang mencerminkan sikap kerja profesional**. Banyak soal berbentuk pilihan jamak, sehingga beberapa tindakan benar sekaligus.

Bagian ini terlihat mudah karena semua orang tahu bahwa jujur itu baik. Tetapi opsi yang salah sengaja dibuat terdengar masuk akal: niatnya baik, alasannya praktis, atau tampak rapi. Yang diuji adalah apakah kamu tetap memegang aturan dan kebenaran ketika ada godaan jalan pintas.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebutkan nilai-nilai budaya kerja di industri jaringan dan menjelaskan wujudnya dalam tindakan;
- menjelaskan mengapa data pelanggan harus dirahasiakan dan tindakan apa yang melanggarnya;
- menyusun dokumentasi dan label yang benar serta menjelaskan mengapa ia harus sama dengan kondisi lapangan;
- menyusun catatan serah terima shift yang lengkap;
- menjelaskan langkah yang tepat ketika kamu menyadari telah berbuat kesalahan;
- membedakan tindakan yang sesuai etika dari jalan pintas yang tampak menguntungkan.

◆ KONSEP INTI

Dua teknisi dapat sama pandainya, tetapi satu dipercaya pelanggan bertahun-tahun dan yang lain tidak pernah dipanggil lagi. Perbedaannya sering bukan pada kemampuan memasang kabel, tetapi pada **kebiasaan kerja**. **Budaya kerja** adalah kebiasaan dan nilai yang dipegang bersama oleh orang-orang di sebuah tempat kerja, sehingga setiap orang tahu bagaimana seharusnya bersikap. **Etos kerja** adalah semangat dan sikap pribadi terhadap pekerjaannya: bersungguh-sungguh, bertanggung jawab, mau belajar, dan bangga pada hasil kerja yang benar.

Mengapa dunia jaringan membutuhkan budaya kerja yang kuat? Ada empat alasan. Pertama,

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

pekerjaannya **berantai**: perancang, pemasang, pemantau, dan helpdesk saling mengandalkan hasil satu sama lain, sehingga satu kelalaian merambat ke orang berikutnya. Kedua, layanan berjalan **terus-menerus**, sehingga pekerjaan bergilir (shift) dan serah terima menjadi bagian harian. Ketiga, teknisi masuk ke rumah, kantor, dan ruang server orang lain dan melihat **data yang bersifat rahasia**. Keempat, kesalahan kecil, seperti label yang tertukar atau langkah uji yang dilewati, baru terasa dampaknya berminggu-minggu kemudian dan dapat memutus layanan orang yang tidak bersalah.

1. Delapan nilai budaya kerja

Lihat Gambar 1.14. Setiap nilai dipasangkan dengan wujudnya dalam tindakan dan satu contoh yang salah.



Gambar 1.14 Delapan nilai budaya kerja di bidang TJKT, wujud nyatanya, dan contoh tindakan yang melanggarnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Disiplin.** Datang dan bekerja tepat waktu, menepati jadwal, dan mengikuti aturan tempat kerja. Pada jaringan, satu orang yang terlambat membuat orang berikutnya menunggu, dan pelanggan menunggu lebih lama lagi. Bila terlambat tidak terhindarkan, disiplin berarti **memberi kabar lebih dulu** kepada pelanggan berikutnya, bukan diam.
2. **Jujur.** Melaporkan hasil apa adanya dan mengakui kesalahan. Jujur tampak pada angka hasil ukur yang dicatat sesuai pembacaan alat, bukan angka yang dirapikan agar lolos.
3. **Teliti.** Memeriksa ulang sebelum menyatakan pekerjaan selesai: kabel sudah diuji, label sudah benar, perangkat sudah terpasang kencang. Ketelitian mencegah kesalahan, sedangkan perbaikan hanya mengobatinya.
4. **Kerja sama.** Berbagi informasi dengan rekan dan bagian lain. Masalah yang disimpan sendiri sering membesar. Teknisi yang menemukan ODP penuh perlu menyampaikannya kepada perencana, bukan memperbaikinya diam-diam dengan cara sendiri.

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

5. **Tanggung jawab.** Menuntaskan pekerjaan sampai benar-benar selesai dan memperbaiki kesalahan yang diketahui, termasuk kesalahan sendiri, walaupun belum ada orang yang menegur.
6. **Menjaga kerahasiaan data.** Kata sandi, identitas, alamat, dan data penggunaan pelanggan hanya dipakai untuk keperluan pekerjaan dan tidak dibawa pulang atau dibagikan.
7. **Komunikasi.** Menjelaskan dengan bahasa yang dimengerti, memberi kabar perkembangan, dan menyampaikan masalah kepada pihak yang tepat. Pesan "ada masalah" tanpa rincian belum komunikasi yang baik.
8. **Mengikuti prosedur.** Bekerja sesuai SOP (*Standard Operating Procedure*, yaitu langkah baku sebuah pekerjaan) dan tidak memangkas langkah, terutama pengujian dan keselamatan. SOP dibuat dari pengalaman, sering dari kecelakaan atau kegagalan sebelumnya.

Perhatikan bahwa nilai-nilai ini saling menguatkan. Teknisi yang teliti dan jujur akan mencatat hasil uji apa adanya. Teknisi yang bertanggung jawab akan melapor ketika menyadari kekeliruan, dan komunikasi yang baik membuat laporannya mudah dipahami.

2. Etos kerja

Budaya kerja berlaku untuk seluruh tim, sedangkan etos kerja tampak pada sikap tiap orang. Etos kerja yang baik di bidang TJKT mencakup beberapa hal.

- **Bersungguh-sungguh.** Mengerjakan pekerjaan sekecil apa pun dengan standar yang sama. Menarik kabel di rumah warga tidak boleh dikerjakan lebih asal daripada menarik kabel di kantor besar.
- **Mau belajar terus.** Teknologi jaringan berubah cepat, dari 4G ke 5G, dari IPv4 ke IPv6, dari kabel tembaga ke serat. Teknisi yang berhenti belajar akan tertinggal.
- **Bangga pada hasil yang benar.** Kebanggaan yang sehat bukan "cepat selesai", melainkan "bisa dipertanggungjawabkan". Kabel yang rapi, label yang benar, dan catatan yang jujur adalah hasil kerja yang layak dibanggakan.
- **Rasa memiliki.** Memperlakukan masalah pelanggan seperti masalah sendiri sampai tuntas, bukan sekadar menggugurkan tugas.

Etos kerja berdampak langsung pada **kualitas kerja**. Pekerjaan yang dilakukan dengan disiplin, teliti, dan jujur menghasilkan jaringan yang lebih jarang rusak, laporan yang dapat dipercaya, dan pelanggan yang puas. Sebaliknya, kebiasaan menyepelekan membuat biaya perbaikan, keluhan, dan pekerjaan ulang menumpuk.

3. Kerahasiaan data pelanggan

Seorang teknisi yang memasang Wi-Fi sering mengetahui kata sandi jaringan rumah, nama nyata pemilik, alamat, dan perangkat yang terhubung. Seorang petugas helpdesk melihat riwayat gangguan dan nomor telepon pelanggan. Semua itu adalah **data pelanggan** yang bersifat rahasia. Di Indonesia, pelindungan data pribadi juga diatur dalam undang-undang tentang pelindungan data pribadi, sehingga membocorkan data bukan hanya soal etika,

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

tetapi juga dapat berakibat hukum.

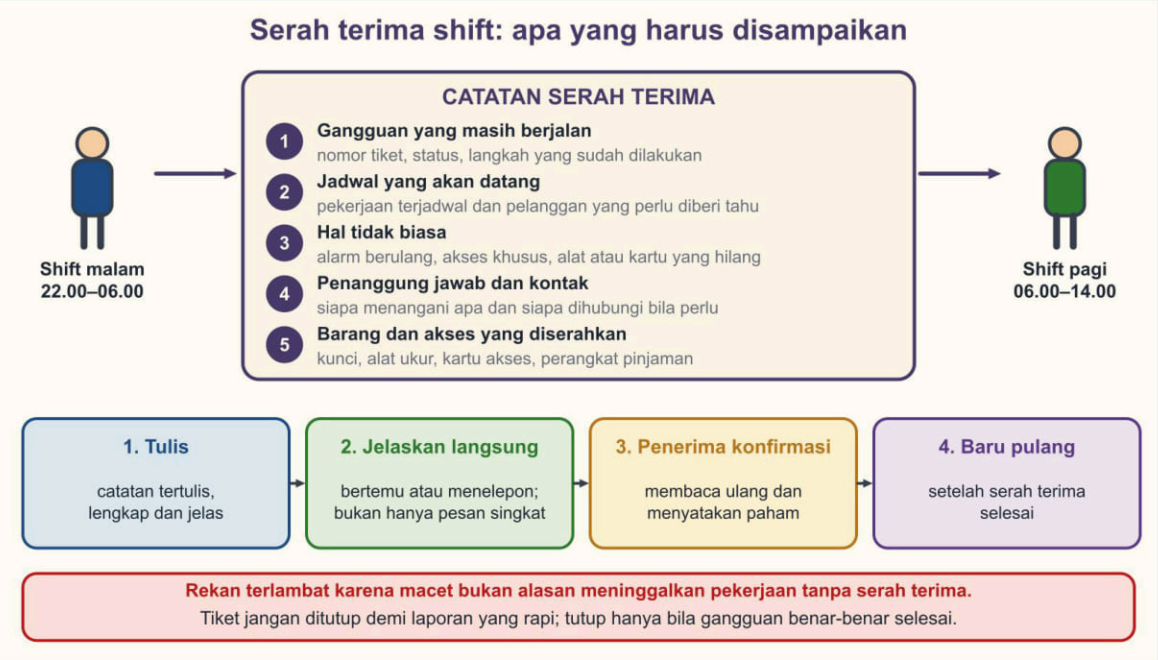
Aturan praktisnya:

- **Jangan menyimpan** kata sandi atau data pelanggan di ponsel atau perangkat pribadi, walaupun dengan alasan "supaya mudah membantu kalau ada keluhan". Perangkat pribadi bisa hilang, diretas, atau dipinjam orang lain.
- **Jangan memotret layar** yang berisi data pelanggan untuk keperluan pribadi.
- **Jangan membagikan** data kepada orang yang tidak berwenang, termasuk teman, tetangga, atau keluarga pelanggan, sebelum identitas dan haknya terverifikasi.
- Bila pekerjaan butuh data tersebut, **catat di sistem resmi perusahaan**, bukan di catatan pribadi.
- Bila teknisi harus memakai kata sandi pelanggan untuk menguji, ia **tidak menyimpannya** dan menganjurkan pelanggan menggantinya setelahnya.

Niat baik tidak membenarkan pelanggaran aturan. Teknisi yang menyimpan kata sandi "untuk membantu" tetap melanggar kerahasiaan, karena ia membuka kemungkinan data itu bocor di tempat yang tidak dijaga.

4. Serah terima shift

Banyak layanan jaringan dijaga bergiliran: shift malam, pagi, dan sore. Pada pergantian shift, ada risiko besar: pekerjaan yang sedang berjalan dan kewajiban kepada pelanggan bisa terputus di antara dua orang. **Serah terima** (*handover*) adalah proses menyampaikan pekerjaan, informasi, dan tanggung jawab dari petugas yang selesai kepada petugas pengganti. Lihat Gambar 1.15.



Gambar 1.15 Isi catatan serah terima dan empat langkah menyampaikannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Catatan serah terima yang baik memuat:

1. **Gangguan yang masih berjalan**: nomor tiket, status, dan langkah yang sudah dilakukan.
2. **Jadwal yang akan datang**: pemeliharaan terjadwal dan pelanggan yang belum diberi tahu.
3. **Hal tidak biasa**: alarm berulang, kehilangan alat atau kartu akses, atau akses khusus yang diberikan.
4. **Penanggung jawab dan kontak**: siapa menangani apa dan siapa yang dihubungi bila ada masalah.
5. **Barang dan akses yang diserahkan**: kunci, alat ukur, kartu akses, atau perangkat pinjaman.

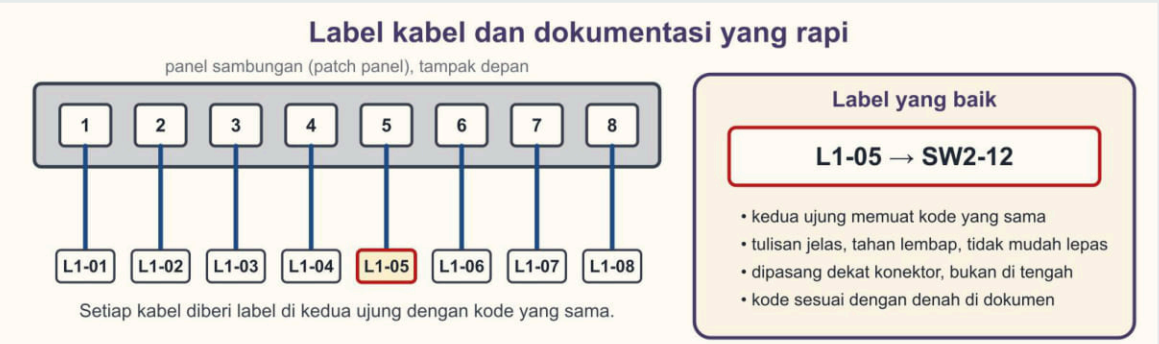
Cara menyampaikannya juga penting. Serah terima sebaiknya **tertulis** (sebagai bukti dan pegangan) **dan langsung** (bertemu atau menelepon agar bisa bertanya), lalu penerima **mengonfirmasi** bahwa ia paham. Pesan singkat di grup yang berbunyi "masih ada gangguan" tidak cukup. Tiket gangguan juga **tidak ditutup** demi membuat laporan shift tampak rapi; tiket ditutup hanya setelah gangguan selesai dan pelanggan mengonfirmasi. Bila rekan pengganti terlambat karena macet, petugas yang lama menunggu atau menghubungi atasan untuk mengatur pengganti sementara. Ia tidak meninggalkan pekerjaan begitu saja.

5. Dokumentasi dan label

Dalam dunia jaringan, **kondisi nyata, label, dan dokumen harus sama.** Jaringan sebuah kantor bisa memuat ratusan kabel yang tampak serupa. Tanpa label dan dokumen yang benar, teknisi berikutnya tidak tahu kabel mana yang harus dicabut atau diperbaiki. Lihat Gambar 1.16.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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



Denah port di dokumen (harus sama dengan label dan kondisi di lapangan)

Kode label	Ujung A	Ujung B	Lokasi	Terakhir diperiksa
L1-05	patch panel, port 5	switch SW2, port 12	ruang guru, meja 3	12 Agustus 2027
L1-06	patch panel, port 6	switch SW2, port 13	ruang guru, meja 4	12 Agustus 2027
L1-07	patch panel, port 7	switch SW2, port 14	perpustakaan, meja 1	12 Agustus 2027

Label = denah di dokumen = kondisi nyata di lapangan.

Bila salah satu berbeda, teknisi berikutnya bisa memutus sambungan yang keliru.

Gambar 1.16 Contoh label kabel di patch panel (kabel nomor 5 diperbesar di kotak kanan) dan denah port di dokumen. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Dokumentasi yang baik mencakup beberapa hal.

- **Label kabel dan port.** Kedua ujung kabel diberi kode yang sama, ditulis jelas dengan bahan yang tahan lembap, dan dipasang dekat konektor.
- **Denah atau diagram.** Daftar yang menunjukkan kabel dari mana ke mana, di port berapa, di lokasi mana, dan kapan terakhir diperiksa.
- **Catatan perubahan.** Setiap kali ada pemindahan atau penggantian, dokumen diperbarui hari itu juga, bukan "nanti kalau sempat".
- **Foto dan hasil uji.** Bukti bahwa pekerjaan sudah dilakukan dan diuji.
- **Berita acara dan tiket.** Catatan resmi pekerjaan dan kejadian, seperti dibahas pada sub bab 1.2.

Dokumen harus **benar**, bukan hanya rapi. Merapikan laporan agar tampak bagus, misalnya menutup tiket sebelum selesai atau menghaluskan angka hasil ukur, adalah bentuk ketidakjujuran. Laporan yang jelek tetapi jujur masih bisa diperbaiki, sedangkan laporan yang rapi tetapi palsu menyesatkan semua orang yang memakainya.

6. Mengakui dan memperbaiki kesalahan

Semua orang bisa berbuat salah, termasuk teknisi yang paling berpengalaman. Yang membedakan sikap profesional dari yang bukan adalah apa yang dilakukan **setelah menyadari kesalahan**. Pelajaran pentingnya: **"belum ada keluhan" bukan berarti "tidak ada masalah".** Kesalahan seperti label tertukar bisa tersembunyi berbulan-bulan dan meledak pada saat yang paling tidak tepat, misalnya ketika teknisi lain memutus kabel yang salah.

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

Langkah yang tepat bila kamu menyadari kesalahan:

1. **Hentikan dan pastikan faktanya.** Periksa apa yang sebenarnya terjadi tanpa mengubah hal lain secara sembarangan, supaya tidak menambah kerusakan.
2. **Laporkan segera** kepada atasan atau koordinator. Sampaikan apa yang terjadi, di mana, dan dampak yang mungkin terjadi.
3. **Perbaiki** dengan izin dan sesuai prosedur.
4. **Perbarui dokumen** agar label, denah, dan catatan kembali sama dengan kondisi nyata.
5. **Beritahu pihak terkait** (NOC, helpdesk, atau pelanggan melalui jalur resmi) bila mereka terdampak.
6. **Catat penyebabnya dan cegah terulang**, misalnya dengan menambah pemeriksaan ulang sebelum meninggalkan lokasi.

Menyembunyikan kesalahan hampir selalu lebih mahal daripada mengakuinya, karena kesalahan kecil yang cepat dilaporkan mudah diperbaiki, sedangkan yang disembunyikan dapat memutus layanan banyak orang.

7. Etika dan godaan jalan pintas

Etika adalah pegangan tentang mana yang pantas dan mana yang tidak dalam bekerja. Di tempat kerja jaringan, godaan sering datang dalam bentuk yang tampak wajar.

- **Pekerjaan atau pembayaran di luar order.** Pelanggan senang dengan hasil kerjamu dan menawarkan membayar langsung untuk pekerjaan tambahan. Bila aturan perusahaan melarang, tindakan yang benar adalah menolak dengan sopan dan mengarahkan pelanggan memesan lewat kantor. Pekerjaan di luar order tidak tercatat, tidak ada jaminannya, dan merugikan perusahaan serta pelanggan sendiri bila ada masalah.
- **Memangkas langkah demi waktu.** Waktu hampir habis, lampu ONT sudah hijau, lalu muncul keinginan melewati pengukuran daya. Padahal lampu hijau belum membuktikan daya sinyal sesuai standar. Langkah wajib tidak boleh dikorbankan demi mengejar jadwal. Bila terlambat, kabari pelanggan berikutnya dan atur ulang jadwal.
- **Mengubah hasil ukur** agar tampak lolos. Ini bentuk ketidakjujuran yang membahayakan, karena keputusan teknis berikutnya diambil dari angka yang salah.
- **Menerima hadiah atau imbalan** yang memengaruhi keputusan, misalnya memberi layanan lebih dulu kepada orang yang memberi imbalan.
- **Menyalahgunakan akses**, misalnya melihat data pelanggan tanpa keperluan pekerjaan.

Aturan sederhana untuk membedakannya: **jika tindakan itu tidak berani kamu ceritakan terbuka kepada atasan dan pelanggan, kemungkinan besar itu bukan tindakan profesional.**

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

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menilai lima tindakan teknisi

Bagas, teknisi di sebuah perusahaan jaringan, melakukan lima hal pada tahun 2027. (a) Ia memotret layar router pelanggan yang menampilkan kata sandi Wi-Fi untuk "catatan pribadi". (b) Ia menelepon pelanggan berikutnya untuk memberi tahu akan terlambat 20 menit karena pekerjaan sebelumnya lebih lama, lalu menawarkan jadwal baru. (c) Ia menerima uang tunai dari pelanggan untuk menambah satu titik kabel di luar order kantor. (d) Ia mengisi hasil uji kabel dengan angka rapi walaupun satu titik gagal uji, supaya laporannya tampak bagus. (e) Ia memeriksa ulang titik uji dan merapikan sisa kabel sebelum berpamitan. Nilai tiap tindakan: profesional atau tidak, beserta alasannya. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Cocokkan tiap tindakan dengan delapan nilai pada Gambar 1.14 dan prinsip etika pada bagian 7.
2. (a) memotret layar berisi kata sandi melanggar **kerahasiaan data**, walaupun niatnya hanya untuk catatan pribadi. **Tidak profesional.**
3. (b) memberi kabar keterlambatan dan menawarkan jadwal baru menunjukkan **disiplin dan komunikasi**. **Profesional.**
4. (c) menerima bayaran di luar order melanggar aturan kerja dan merugikan perusahaan. Seharusnya ia menolak dan mengarahkan pelanggan memesan lewat kantor. **Tidak profesional.**
5. (d) mengubah angka hasil uji melanggar **kejujuran** dan menyesatkan keputusan berikutnya. Yang benar: melaporkan titik yang gagal dan memperbaikinya. **Tidak profesional.**
6. (e) memeriksa ulang dan merapikan sebelum pergi menunjukkan **teliti dan tanggung jawab**. **Profesional.**

Jawaban: **(b) dan (e)** profesional; **(a), (c), dan (d)** tidak profesional.

Contoh 2 — Menyusun catatan serah terima shift

Wulan bertugas jaga malam (22.00–06.00) di pusat data kampus Universitas Nusa Mandala pada Rabu, 21 Juli 2027. Kejadian malam itu: (1) Pukul 22.40 suhu ruang server naik ke 31 °C karena AC utama mati. AC cadangan dinyalakan pukul 22.55 dan suhu turun ke 26 °C pada pukul 23.30. AC utama belum diperbaiki; teknisi AC dijadwalkan datang pukul 08.00 (tiket T-2741). (2) Pukul 01.15 bagian keuangan meminta akses sementara ke server arsip. Permintaan ditolak karena belum ada persetujuan tertulis dari kepala bagian; keuangan berjanji mengirimnya pagi hari. (3) Pukul 03.30 pencadangan malam gagal pada server arsip karena disk hampir penuh (96 persen). Wulan menghapus 20 GB berkas sementara sesuai prosedur dan mengulang pencadangan pukul 04.10; selesai berhasil pukul 05.20. (4) Pukul 05.00 teknisi vendor melaporkan kartu akses ruang rak 3 hilang. Kartu itu dinonaktifkan pukul 05.10; kartu pengganti belum ada. Kepala TI adalah Bu Marlina. Susun catatan serah terima untuk petugas shift pagi. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Kelompokkan kejadian menurut lima bagian catatan pada Gambar 1.15: gangguan berjalan, jadwal, hal tidak biasa, penanggung jawab, dan barang atau akses.

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

2. **Gangguan yang masih berjalan:** AC utama ruang server mati sejak 22.40. AC cadangan menyala sejak 22.55 dan suhu stabil 26 °C. Pantau suhu tiap jam; bila melebihi 28 °C hubungi Bu Marlina. Tiket T-2741.
3. **Sudah selesai:** pencadangan server arsip berhasil pukul 05.20 setelah 20 GB berkas sementara dihapus.
4. **Jadwal dan tindak lanjut:** teknisi AC datang pukul 08.00. Persetujuan tertulis kepala bagian keuangan akan masuk pagi hari; akses sementara baru boleh diberikan setelah dokumen itu diterima. Disk server arsip masih hampir penuh dan perlu ditambah, usulkan kepada Bu Marlina.
5. **Hal tidak biasa:** kartu akses ruang rak 3 hilang dan sudah dinonaktifkan pukul 05.10; kartu pengganti belum ada, sehingga setiap orang yang perlu masuk harus didampingi petugas.
6. **Penyampaian:** serahkan catatan tertulis, jelaskan langsung kepada petugas shift pagi, minta ia membaca ulang dan mengonfirmasi, baru pulang. Kata sandi tidak ditulis di catatan.

Jawaban: catatan serah terima memuat **gangguan berjalan (AC), yang sudah selesai (pencadangan), jadwal dan tindak lanjut (teknisi AC, persetujuan keuangan, disk), hal tidak biasa (kartu hilang), dan kontak (Bu Marlina)**, disampaikan tertulis dan langsung dengan konfirmasi penerima.

Contoh 3 — Memperbaiki kesalahan label sampai melapor

Intan, teknisi lapangan, merapikan sebuah ODP di sebuah perumahan pada tahun 2027. Ia memindahkan kabel drop pelanggan Pak Yudha dari port 5 ke port 7 supaya kabel tidak menyilang, tetapi lupa memperbarui label dan denah. Keesokan harinya, saat menulis laporan, ia sadar bahwa denah masih mencatat Pak Yudha di port 5. Belum ada keluhan dari siapa pun, dan atasannya sudah menerima laporan pekerjaannya. Susun langkah yang seharusnya Intan lakukan. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Nilai situasi: label dan denah tidak sama dengan kondisi nyata. Walaupun belum ada keluhan, teknisi berikutnya bisa mencabut kabel yang salah dan memutus layanan orang lain.
2. **Pastikan fakta** lebih dulu: periksa di lokasi, telusuri kabel Pak Yudha, dan pastikan di port berapa ia berada. Jangan mencabut atau memindahkan kabel lain secara sembarangan.
3. **Laporkan segera** kepada koordinator atau atasan: apa yang terjadi, kapan, dan dampak yang mungkin. Jangan menunggu ada keluhan.
4. **Perbaiki dengan izin:** pasang label yang benar pada kabel dan port, lalu perbarui denah dan catatan pekerjaan.
5. **Beritahu pihak terkait**, yaitu NOC dan helpdesk, agar data mereka sesuai. Bila perlu menguji ulang layanan Pak Yudha, lakukan lewat jalur resmi dan kabari pelanggan.
6. **Cegah terulang:** setelah merapikan kabel, selalu perbarui label dan denah sebelum meninggalkan lokasi, lalu foto kondisi ODP sebagai bukti.

Jawaban: urutan yang benar adalah **pastikan fakta, laporkan, perbaiki label dan denah, beritahu pihak terkait, lalu cegah terulang**. Diam karena "belum ada keluhan" adalah tindakan yang salah.

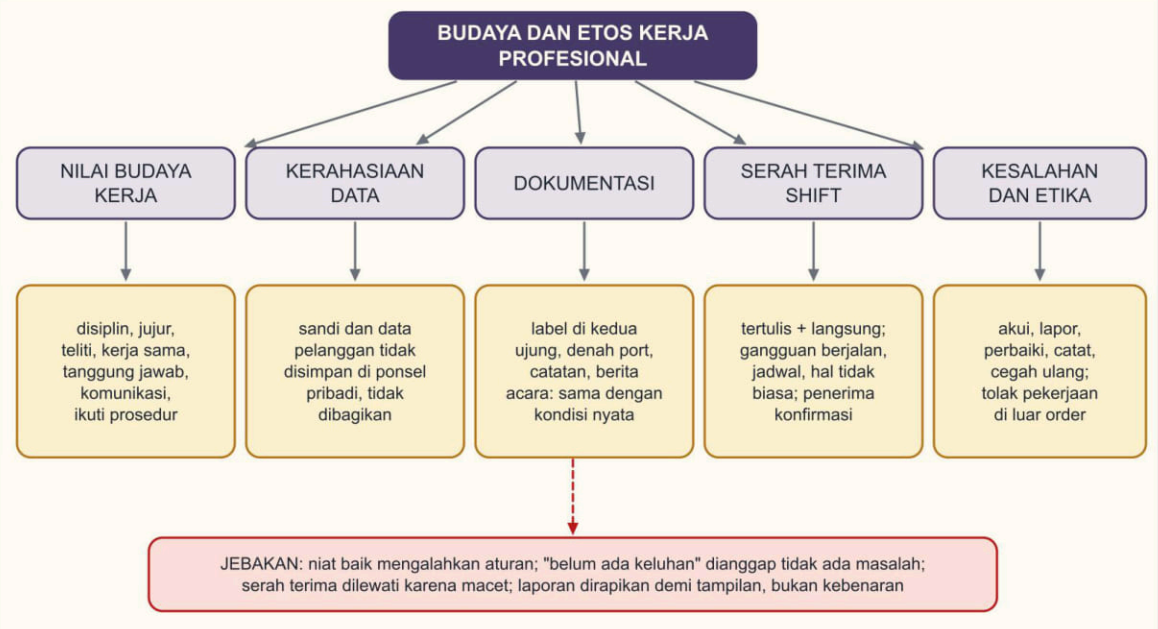
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Budaya kerja** adalah kebiasaan bersama; **etos kerja** adalah sikap pribadi terhadap pekerjaan. Keduanya menentukan kualitas kerja.
- **Delapan nilai:** disiplin, jujur, teliti, kerja sama, tanggung jawab, menjaga kerahasiaan data, komunikasi, dan mengikuti prosedur.
- **Data pelanggan rahasia.** Jangan menyimpannya di perangkat pribadi, jangan memotretnya, jangan membagikannya. Niat baik tidak membenarkan pelanggaran.
- **Dokumentasi:** label di kedua ujung, denah, dan catatan harus **sama dengan kondisi nyata** dan **benar**, bukan sekadar rapi.
- **Serah terima shift** tertulis dan langsung, memuat gangguan berjalan, jadwal, hal tidak biasa, kontak, dan barang atau akses; penerima mengonfirmasi.
- **Kesalahan:** pastikan fakta, lapor, perbaiki, perbarui dokumen, beritahu pihak terkait, cegah terulang. **"Belum ada keluhan" bukan berarti tidak ada masalah.**
- **Etika:** tolak pekerjaan atau pembayaran di luar order, jangan memangkas langkah wajib, jangan mengubah hasil ukur.

Gambar 1.17 merangkum semuanya.



Gambar 1.17 Peta konsep budaya dan etos kerja profesional. 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 etos kerja (terutama pilihan jamak):

1. **Tentukan nilai yang diuji** pada cerita: kerahasiaan, kejujuran, dokumentasi, serah terima, ketelitian, atau etika order.
2. **Nilai tiap tindakan satu per satu.** Tanyakan: apakah ia jujur? apakah ia sesuai aturan dan prosedur? apakah ia mencegah masalah bagi orang berikutnya?
3. **Coret** tindakan yang diam, menunda, menutupi, melewati langkah wajib, atau mengubah data, walaupun alasannya terdengar baik.
4. **Pertahankan** tindakan yang melapor, memperbaiki, mendokumentasikan, mengomunikasikan, dan mencegah terulang.
5. Pada pilihan jamak, **jangan menganggap hanya satu yang benar**. Beberapa tindakan baik dapat benar bersamaan.

Jebakan khas:

- **Niat baik mengalahkan aturan.** Menyimpan kata sandi pelanggan "supaya mudah membantu" tetap melanggar kerahasiaan.
- **"Belum ada keluhan, berarti aman."** Kesalahan yang diketahui harus dilaporkan dan diperbaiki walau belum ada yang protes.
- **Menunda perbaikan sampai ada keluhan.** Ini membiarkan risiko; laporkan dan perbaiki segera.
- **Serah terima dilewati karena macet atau terburu-buru.** Pekerjaan berjalan tidak boleh ditinggal; serah terima tetap dilakukan.
- **Pesan singkat dianggap serah terima.** Serah terima yang baik tertulis, lengkap, dan langsung.
- **Laporan dirapikan demi tampilan.** Menutup tiket atau mengubah angka agar tampak baik adalah ketidakjujuran.
- **Melewati pengukuran karena lampu hijau.** Lampu hijau belum membuktikan hasil sesuai standar.
- **Menerima bayaran di luar order** karena "sama-sama senang". Arahkan pelanggan ke jalur resmi.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan seorang teknisi magang yang menyadari kesalahan label setelah pekerjaannya diterima atasan. Nilai tiap pernyataan dengan pertanyaan "apakah ini jujur, bertanggung jawab, dan mencegah masalah?" dan perhatikan jebakan "belum ada keluhan".

►. Setelah memasang 12 titik jaringan di kantor kelurahan (2027), Fajar, teknisi magang, menyadari bahwa ia memberi label nomor port yang tertukar pada dua kabel di patch panel. Pekerjaan sudah diserahkan dan diperiksa atasannya, dan sejauh ini belum ada

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

keluhan dari pengguna.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Fajar yang mencerminkan budaya dan etos kerja yang baik adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Diam saja karena pekerjaan sudah diterima atasan dan belum ada keluhan dari pengguna.
☐ B. Melapor kepada atasan dan meminta izin memperbaiki label yang tertukar tersebut.
☐ C. Memeriksa dan memastikan dokumen denah port sesuai dengan label setelah diperbaiki.
☐ D. Menunggu sampai ada keluhan pengguna, lalu memperbaiki label agar jadwal kerja tidak terganggu.
☐ E. Mencatat kejadian itu sebagai pelajaran dan memeriksa ulang label pada pekerjaan berikutnya.

Pembahasan **Kunci: B, C, E**

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

Konsep: Etos kerja yang baik ditunjukkan dengan kejujuran, tanggung jawab memperbaiki kesalahan, dokumentasi yang benar, dan upaya mencegah kesalahan berulang.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: belum ada keluhan bukan berarti tidak ada masalah; label yang salah akan menyesatkan teknisi berikutnya.
• **Pernyataan 2** ✓ Mengakui kesalahan dan meminta izin memperbaiki menunjukkan kejujuran dan tanggung jawab.
• **Pernyataan 3** ✓ Dokumentasi yang sesuai kondisi nyata memudahkan perawatan jaringan di kemudian hari.
• **Pernyataan 4** ✗ Menunda perbaikan kesalahan yang sudah diketahui berarti membiarkan risiko; perbaikan cukup singkat dan sebaiknya segera dilaporkan.
• **Pernyataan 5** ✓ Belajar dari kesalahan dan menambah pemeriksaan ulang adalah bagian dari budaya mutu.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada tiap soal pilihan jamak, beri tanda benar atau salah untuk setiap pernyataan, dan tulis nilai kerja yang diuji sebelum memilih.

1. Pada Maret 2027 Dimas, teknisi sebuah penyedia internet, memasang layanan baru di rumah pelanggan. Pekerjaannya 30 menit lebih lama dari jadwal karena dinding rumah ternyata beton tebal, sehingga ia akan terlambat ke pelanggan berikutnya. Aturan perusahaan melarang teknisi menerima pekerjaan atau pembayaran di luar order resmi. Berikut beberapa tindakan Dimas selama dan setelah pemasangan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

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

Tindakan yang mencerminkan budaya dan etos kerja profesional adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menyimpan kata sandi Wi-Fi pelanggan di ponsel pribadinya agar mudah membantu jika ada keluhan.
☐ B. Meminta izin pemilik rumah dan menjelaskan rencana jalur kabel sebelum mengebor dinding.
☐ C. Melewati pengukuran daya di ONT agar tidak makin terlambat, karena lampu ONT sudah menyala hijau.
☐ D. Mengunggah hasil ukur daya dan foto pemasangan ke aplikasi kerja sebelum meninggalkan lokasi.
☐ E. Menolak tawaran pelanggan membayar langsung untuk titik Wi-Fi tambahan, lalu mengarahkannya memesan lewat kantor.

2. Rina bertugas di NOC sebuah ISP pada shift malam, pukul 22.00–06.00 (2027). Pukul 05.30 masih ada gangguan di ODC Mawar yang sedang dikerjakan tim lapangan. Selain itu, ada jadwal pemeliharaan router pukul 09.00 yang belum diberitahukan kepada pelanggan korporat. Rekan shift pagi baru akan tiba pukul 06.10 karena jalan macet.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Rina yang mencerminkan budaya kerja profesional adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pulang tepat pukul 06.00 dan mengirim pesan singkat di grup bahwa masih ada gangguan.
☐ B. Menunggu rekan shift pagi, lalu menjelaskan status gangguan ODC Mawar beserta nomor tiketnya.
☐ C. Menutup tiket ODC Mawar karena tim lapangan sudah di lokasi agar laporan shiftnya rapi.
☐ D. Tidak menyebut jadwal pemeliharaan karena jadwal pukul 09.00 masuk jam kerja shift pagi.
☐ E. Menulis catatan serah terima: gangguan yang berjalan, langkah yang sudah dilakukan, dan jadwal pukul 09.00.

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

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

✔ PERIKSA DIRI

- Jika kamu menyadari telah salah menulis label pada pekerjaan yang sudah diterima, apa urutan tindakanmu, dan mengapa "belum ada keluhan" bukan alasan untuk diam?
- Apa saja yang harus ada dalam catatan serah terima shift, dan mengapa pesan singkat di grup saja tidak cukup?
- **Yang harus kuingat:** budaya dan etos kerja tampak pada tindakan: jujur, teliti, bertanggung jawab, menjaga kerahasiaan data, mendokumentasikan dengan benar, melakukan serah terima yang lengkap, dan tidak memotong langkah wajib.



Latihan interaktif di LMS

Sub bab 1.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-1.4

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Kuis Akhir Bab 1

SMKTJKT-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-smktjkt&node=SMKTJKT-KB1

1. Kontrak layanan internet sebuah klinik menyatakan: jumlah waktu gangguan dalam satu bulan paling lama 3 jam, dihitung dari tiket dibuat sampai layanan pulih (bukan sampai berita acara). Bila lebih, klinik berhak atas potongan tagihan. Catatan gangguan Maret 2027:

Gangguan	Tiket dibuat	Layanan pulih	Berita acara
3 Maret	08.20	09.05	10.00
12 Maret	14.00	15.20	15.45
19 Maret	10.30	11.10	11.30
27 Maret	16.10	17.00	17.30

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang pemenuhan kontrak itu adalah ....

A. kontrak terpenuhi, sebab tidak ada satu gangguan pun yang berlangsung lebih dari 90 menit
B. batas terlampaui 35 menit, sehingga klinik berhak atas potongan tagihan bulan itu
C. batas terlampaui 2 jam 45 menit, karena waktu dihitung sampai berita acara selesai
D. batas terlampaui 2 jam, karena tiap gangguan dibulatkan ke atas menjadi jam penuh
E. kontrak terpenuhi, sebab hanya gangguan terpanjang yang dibandingkan dengan batas

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

2. Gilang dan Mira, lulusan SMK TJKT, membuka usaha jasa pemasangan CCTV dan Wi-Fi untuk toko di Pasar Baru pada 2027. Pesanan pertama datang dari seorang pemilik toko yang menginginkan CCTV, Wi-Fi, sekaligus server berkas, padahal keduanya belum pernah memasang server berkas.
(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
Mereka sebaiknya menawarkan CCTV dan Wi-Fi yang dikuasai, serta menjelaskan bahwa server berkas memerlukan mitra yang ahli.	○	○
Menerima semua pesanan tanpa menjelaskan batas kemampuan termasuk sikap technopreneur karena pelanggan pertama harus dipertahankan.	○	○
Usaha jasa tidak perlu mencatat biaya bahan dan tenaga selama pelanggan puas dengan hasil pekerjaannya.	○	○

3. Kantor akuntan "Mitra Sejahtera" di Madiun memiliki 40 komputer dan satu server berkas. Pada Januari 2027 Bu Sinta ditugaskan membuat dan menghapus akun pengguna, mengatur folder mana yang boleh dibuka tiap pegawai, menjadwalkan pencadangan data setiap malam, dan memastikan server berjalan baik. Ia tidak menarik kabel dan tidak melayani keluhan pelanggan di luar kantor.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jabatan yang paling sesuai dengan tugas Bu Sinta adalah ....

A. teknisi instalasi, karena ia memastikan kabel dan perangkat jaringan kantor berfungsi baik
B. network planner, karena ia menentukan susunan dan kebutuhan perangkat jaringan kantor
C. staf helpdesk, karena ia membantu pegawai yang mengalami masalah pada komputernya
D. network administrator, karena ia mengelola akun, hak akses, server, dan cadangan data
E. engineer NOC, karena ia memantau kondisi server dan jaringan sepanjang hari tanpa henti

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

4. Divisi teknik sebuah penyedia internet daerah menerima empat pegawai baru pada 2027. Uraian tugas harian mereka:

Pegawai	Uraian tugas harian
Ani	Menerima keluhan pelanggan lewat telepon, membuat tiket, dan mengabarkan perkembangan perbaikan
Budi	Menarik kabel drop dan memasang ONT di rumah pelanggan baru sesuai jadwal pasang
Citra	Memantau status ODC dan router inti sepanjang shift, lalu meneruskan alarm kepada teknisi
Dedi	Menghitung kebutuhan kabel dan ODP perumahan baru, menggambar rute kabel, dan menyusun anggaran

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

A. Ani helpdesk, Budi teknisi pemeliharaan, Citra engineer NOC, Dedi network planner
B. Ani engineer NOC, Budi teknisi instalasi, Citra staf helpdesk, Dedi staf pre-sales
C. Ani helpdesk, Budi teknisi instalasi, Citra engineer NOC, Dedi network planner
D. Ani helpdesk, Budi network planner, Citra engineer NOC, Dedi teknisi instalasi
E. Ani network administrator, Budi teknisi pemeliharaan, Citra helpdesk, Dedi network planner

5. Dewi dan Rio, lulusan SMK TJKT, merintis usaha RT/RW net di Desa Karangsari pada 2027: menyewa bandwidth dari penyedia internet lalu membagikannya ke rumah warga lewat Wi-Fi. Perkiraan biaya dan iuran:

Komponen	Besar
Modal alat (sekali bayar)	Rp9.000.000
Sewa bandwidth per bulan	Rp2.400.000
Listrik dan perawatan per bulan	Rp600.000
Iuran per pelanggan per bulan	Rp90.000

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

Mereka menargetkan modal alat kembali tepat dalam 6 bulan dari laba bulanan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah pelanggan tetap paling sedikit yang dibutuhkan adalah ....

A. 50 pelanggan, karena iuran harus menutup biaya bulanan sekaligus cicilan modal Rp1.500.000
B. 44 pelanggan, karena listrik dan perawatan tidak termasuk biaya yang harus ditutup iuran
C. 34 pelanggan, karena iuran hanya perlu menutup biaya bulanan tanpa menyisihkan cicilan modal
D. 24 pelanggan, karena sewa bandwidth tidak ikut dihitung sebagai biaya bulanan usaha ini
E. 17 pelanggan, karena iuran hanya perlu mengembalikan modal sebesar Rp1.500.000 setiap bulan

6. Pada Agustus 2027 seorang pelanggan penyedia internet "LintasBuana" di Perumahan Melati melapor internetnya mati, dan helpdesk membuat tiket. Engineer NOC melihat tujuh pelanggan lain di ODC Melati juga mati, dan kabel feeder dari ODC ke jalan raya terdeteksi putus akibat galian. Di kantor tersedia network planner, teknisi pemeliharaan, serta teknisi instalasi pasang baru yang hari itu penuh jadwal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pembagian tugas yang sesuai dengan jabatan dalam penanganan tiket itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Network planner menyambung sendiri kabel feeder yang putus karena paling mengetahui rute kabel itu
☐ B. Helpdesk memperbarui tiket dan mengabari pelanggan di ODC Melati bahwa gangguan area sedang ditangani
☐ C. Teknisi instalasi pasang baru menarik kabel drop baru ke tujuh rumah pelanggan yang ikut terdampak
☐ D. Engineer NOC menugaskan teknisi pemeliharaan ke titik putus dan memantau status ODC sampai tersambung kembali
☐ E. Teknisi pemeliharaan menyambung kabel feeder, lalu melapor agar NOC memeriksa pemulihannya dari jarak jauh

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

7. Naya, siswa kelas XII SMK TJKT, mengisi lembar minat sebelum PKL pada 2027. Ia menulis: suka bekerja di luar ruangan dan di ketinggian, tidak keberatan berpindah lokasi setiap hari, senang pekerjaan fisik yang hasilnya langsung terlihat, tetapi kurang betah menatap layar berjam-jam dan tidak suka menerima telepon keluhan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jabatan di perusahaan jaringan yang paling cocok dengan profil Naya adalah ....

A. engineer NOC, karena pekerjaannya memantau status jaringan dan menganalisis alarm dari ruang kontrol
B. teknisi lapangan, karena pekerjaannya memasang atau memperbaiki kabel dan perangkat di lokasi
C. staf helpdesk, karena pekerjaannya menerima keluhan pelanggan dan mengabarkan perkembangan perbaikan
D. network planner, karena pekerjaannya merancang rute kabel dan menyusun anggaran di depan komputer
E. network administrator, karena pekerjaannya mengelola akun, server, dan hak akses di kantor pelanggan

8. Pukul 11.00 pada 2027, koordinator teknisi sebuah penyedia internet menyusun urutan penanganan empat tiket gangguan yang masih terbuka. Batas pemulihan tiap tiket dihitung sejak tiket dibuat.

Tiket	Dibuat	Batas pemulihan
A	08.15	4 jam
B	09.40	2 jam
C	07.20	8 jam
D	10.05	3 jam

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan penanganan yang paling tepat menurut sisa waktu sebelum batas terlampaui, dari yang paling mendesak, adalah ....

A. C, A, B, D
B. B, D, A, C
C. D, B, A, C
D. A, B, C, D
E. B, A, D, C

9. Pak Hendro, pemilik toko foto, menelepon helpdesk penyedia internet "TelaNet" dengan nada marah pada 2027: internet tokonya mati sejak pagi dan pesanan cetak tertunda. Di sistem, helpdesk melihat tiket dibuat pukul 08.20, NOC memastikan kabel di jalan putus, dan teknisi menargetkan layanan pulih sekitar pukul 15.00.

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

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

A. meminta maaf, menyampaikan penyebab singkat dan perkiraan pulih pukul 15.00, lalu berjanji mengabari bila berubah
B. meminta Pak Hendro bersabar karena pelanggan lain di jalan itu juga terganggu dan belum ada yang dapat dilakukan
C. menjanjikan layanan pulih pukul 12.00 agar pelanggan tenang, lalu meminta teknisi mengusahakan janji itu terpenuhi
D. menjelaskan cara kerja kabel feeder dan ODC secara rinci sampai pelanggan memahami semua istilah teknisnya
E. mengirim teknisi instalasi ke toko untuk memeriksa ONT agar pelanggan merasa masalahnya sedang ditangani

10. Balai Desa Sukamulya (2027) ingin tersambung ke kantor kecamatan yang sudah memiliki jaringan serat optik. Jaraknya 9 km, tidak ada kabel di jalur itu, dan di antara keduanya terdapat bukit yang lebih tinggi daripada atap kedua kantor. Desa menimbang microwave link, yaitu sepasang antena di menara masing-masing lokasi yang saling berhadapan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertimbangan yang tepat dalam menilai usulan microwave link itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. microwave link memerlukan garis pandang bebas antara kedua antena, sehingga bukit di tengah harus diperhitungkan
☐ B. bukit tidak menjadi masalah asalkan daya pancar dinaikkan, sebab gelombang mikro dapat menembus tanah
☐ C. menara dapat ditinggikan atau antena dipasang di titik yang lebih tinggi agar garis pandang melewati bukit
☐ D. tanpa kabel, microwave link pasti lebih murah daripada serat optik di medan berbukit seperti ini
☐ E. hujan sangat lebat dapat melemahkan sinyal, sehingga layanan penting perlu rencana jalur cadangan

11. Ketentuan tagihan penyedia internet "NusaLink" pada 2027, satu bulan dihitung 30 hari:

Paket	Tarif per bulan
20 Mbps	Rp240.000
50 Mbps	Rp360.000

Tarif harian adalah tarif per bulan dibagi 30. Setiap satu hari penuh layanan mati total, pelanggan dipotong satu tarif harian dari paket yang berlaku pada hari itu. Bu Lestari memakai paket 20 Mbps sampai 15 Juni 2027, lalu naik ke 50 Mbps mulai 16 Juni. Layanannya mati total pada 20 Juni dan 21 Juni (dua hari penuh).

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tagihan Bu Lestari untuk bulan Juni 2027 adalah ....

A. Rp336.000
B. Rp300.000
C. Rp288.000
D. Rp284.000
E. Rp276.000

12. Kontrak layanan internet Bengkel Maju Jaya (2027) menyatakan: gangguan harus pulih paling lama 3 jam sejak tiket dibuat. Waktu ketika teknisi menunggu pelanggan membuka akses ke lokasi tidak dihitung. Gambar menunjukkan linimasa satu gangguan pada Juli 2027.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang pemenuhan kontrak oleh gangguan itu adalah ....



Linimasa satu gangguan di Bengkel Maju Jaya, Juli 2027 (daerah kuning: teknisi menunggu akses)

A. terlampaui 30 menit, karena seluruh waktu sejak tiket dibuat sampai layanan pulih tetap dihitung
B. terlampaui 15 menit, karena waktu diukur sampai pelanggan mengonfirmasi bahwa layanan sudah pulih
C. terpenuhi dengan sisa 10 menit, karena waktu menunggu akses dikeluarkan dan pengukuran berhenti saat pulih
D. terpenuhi dengan sisa 65 menit, karena waktu mulai dihitung sejak teknisi tiba di lokasi pelanggan
E. terlampaui 50 menit, karena waktu diukur sampai berita acara ditandatangani setelah dikurangi waktu menunggu

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

13. Pak Eko mendaftar layanan internet baru di penyedia "CahayaNet" pada 2027 dan meminta dipasang hari itu juga karena kabel serta ONT sudah tersedia di gudang. Alur penyedia itu berurutan: pendaftaran, survei kelayakan, kontrak dan pembayaran biaya pasang, pemasangan, aktivasi oleh NOC, uji koneksi, lalu berita acara.
(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
Survei kelayakan harus mendahului pemasangan karena belum pasti port ODP tersedia dan rute kabel drop memungkinkan.	○	○
Karena kabel dan ONT sudah tersedia, teknisi boleh memasang lebih dulu dan kontrak ditandatangani setelah layanan menyala.	○	○
Berita acara harus ditandatangani Pak Eko sebelum NOC mengaktifkan layanan, sebagai bukti pemasangan selesai.	○	○

14. Bu Wulan, staf tata usaha SMK Bina Karya, menerima surel berlogo bank pada 2027: "Akun sekolah Anda akan diblokir hari ini. Klik tautan dan masukkan kata sandi." Alamat pengirimnya memakai nama domain yang aneh, dan tautannya mengarah ke situs dengan nama yang mirip nama bank.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat bagi Bu Wulan adalah ....

A. tidak mengeklik tautan, melaporkan surel itu kepada petugas jaringan, lalu menghapusnya
B. membalas surel dan menanyakan apakah akun sekolah benar-benar akan diblokir hari ini
C. membuka tautan sekadar untuk melihat tampilan situsnya, tanpa memasukkan kata sandi apa pun
D. mengganti kata sandi melalui tautan itu supaya akun sekolah tidak sempat diblokir
E. meneruskan surel kepada rekan guru agar mereka ikut menilai apakah surel itu asli

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

15. Teknisi lapangan penyedia internet "BumiNet" mengirim foto lampu ONT hijau di rumah Bu Rani kepada helpdesk pada 2027 disertai pesan "gangguan selesai, tiket boleh ditutup". Padahal keluhan awal Bu Rani adalah situs tidak dapat dibuka walaupun Wi-Fi menyala. NOC hanya melihat ONT berstatus aktif, dan helpdesk belum menghubungi Bu Rani.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang tepat sebelum helpdesk menutup tiket adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. menutup tiket sekarang karena lampu ONT hijau sudah cukup membuktikan bahwa layanan telah pulih

☐ B. meminta NOC atau teknisi menguji dari perangkat pelanggan bahwa situs dapat dibuka dengan lancar

☐ C. menghubungi Bu Rani untuk memastikan internet sudah dapat dipakai seperti sebelum terjadi gangguan

☐ D. menutup tiket lebih dulu, lalu membuat tiket baru bila Bu Rani mengeluh agar waktu gangguan tampak singkat

☐ E. mencatat penyebab, tindakan perbaikan, dan hasil pengujian pada tiket agar riwayat gangguan lengkap

16. Arif, siswa PKL di ruang NOC sebuah penyedia internet (2027), melihat layar yang menampilkan nama, alamat, dan paket langganan ribuan pelanggan. Temannya, Bayu, meminta Arif memotret layar itu "hanya untuk kenang-kenangan" dan berjanji tidak menyebarkannya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan Benar atau Salah untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

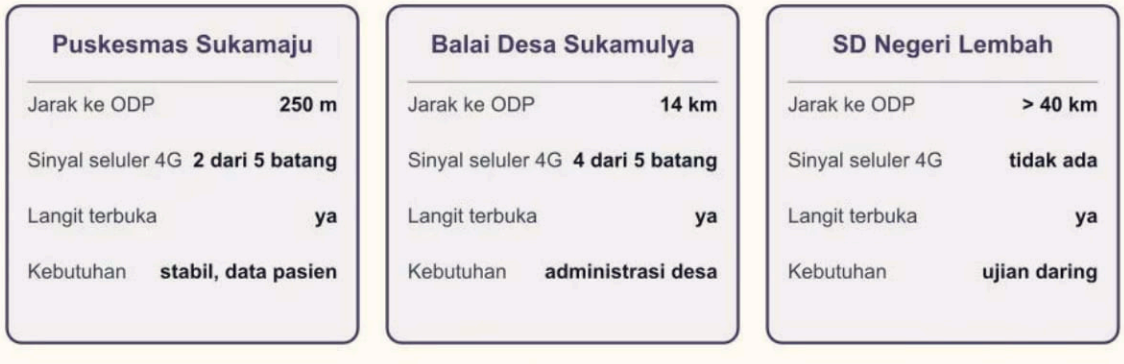
Pernyataan	Benar	Salah
Arif sebaiknya menolak karena data pelanggan bersifat rahasia dan tidak boleh dibawa keluar dari tempat kerja.	○	○
Arif boleh memotret layar itu asalkan Bayu berjanji tidak menyebarkan fotonya.	○	○
Bila Bayu terus memaksa, Arif sebaiknya memberi tahu pembimbing PKL tentang permintaan itu.	○	○

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

17. Seusai memasang jaringan di sebuah klinik pada Agustus 2027, teknisi Joko harus mengisi berita acara, termasuk hasil uji kecepatan. Karena pegawai klinik sudah pulang, uji kecepatan belum dilakukan. Atasannya, Pak Beni, menelepon: "Tulis saja kecepatannya sesuai paket; pelanggan selalu puas, dan berita acara harus masuk hari ini supaya tagihan terbit."
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sikap Joko yang paling profesional adalah ....

A. menuliskan kecepatan sesuai paket karena berita acara harus masuk hari ini dan pelanggan belum pernah mengeluh
B. menguji kecepatan dengan ponsel pribadinya dari luar gedung klinik, lalu menuliskan hasilnya agar tampak lengkap
C. menunda seluruh berita acara sampai uji selesai tanpa mengabari Pak Beni agar tidak terjadi perdebatan
D. menulis "lulus uji" pada semua kolom, lalu menguji diam-diam besok dan memperbaiki catatannya bila hasilnya kurang
E. mencatat uji kecepatan sebagai belum dilakukan, menjadwalkan uji bersama pegawai klinik, dan melapor ke Pak Beni

18. Tiga lokasi di Kecamatan Sukamaju ingin memperoleh internet pada 2027. Puskesmas membutuhkan koneksi yang stabil untuk data pasien. Kondisi setiap lokasi ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan teknologi akses untuk Puskesmas, Balai Desa, dan SD yang paling tepat adalah ....



Kondisi tiga lokasi di Kecamatan Sukamaju (2027)

A. router 4G, serat optik, VSAT
B. VSAT, router 4G, serat optik
C. serat optik, router 4G, VSAT
D. serat optik, VSAT, router 4G
E. router 4G, VSAT, serat optik

19. Pada 7 September 2027, teknisi Dika mendapat tiga kunjungan. Kunjungan 1 di Toko Sari dimulai pukul 08.00 dan direncanakan 90 menit, tetapi ternyata memakan waktu 10 menit lebih lama. Perjalanan ke SMP Harapan 40 menit; kunjungan 2 dijadwalkan pukul 10.00

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

dan memerlukan 90 menit. Perjalanan ke Klinik Asri 50 menit; klinik berjanji menerima Dika pukul 12.30.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang manajemen waktu Dika adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Dika tiba di SMP Harapan pukul 10.20, terlambat 20 menit, sehingga pihak sekolah perlu segera diberi kabar
☐ B. Dika tiba di Klinik Asri tepat pukul 12.30 karena keterlambatan pertama dapat dikejar saat kunjungan kedua
☐ C. Dika tiba di Klinik Asri pukul 12.40, terlambat 10 menit, sehingga klinik perlu diberi kabar sebelum pukul 12.30
☐ D. Dika sebaiknya melewatkan pengujian akhir di SMP Harapan agar tiba di Klinik Asri sesuai dengan janji awal
☐ E. Dika cukup meminta maaf di Klinik Asri setelah tiba, sebab menelepon saat bekerja akan mengganggu pekerjaan

20. Percetakan "Tiga Warna" di Klaten memindahkan aplikasi kasir dan stok barang ke layanan cloud berlangganan pada 2027, lalu mematikan server di kantornya. Internet kantor berasal dari satu penyedia dan beberapa kali mati selama berjam-jam dalam sebulan terakhir.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pertimbangan yang tepat atas keputusan itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. jaringan lokal kantor tidak lagi perlu dirawat karena seluruh pekerjaan kini dilakukan di penyedia cloud
☐ B. aplikasi hanya dapat dipakai bila internet menyala, sehingga perlu jalur cadangan atau prosedur kasir saat jaringan mati
☐ C. biaya langganan cloud selalu lebih murah daripada merawat server sendiri untuk usaha dengan ukuran apa pun
☐ D. data usaha berada di penyedia, sehingga kata sandi akun perlu kuat dan hak akses karyawan dibatasi sesuai tugas
☐ E. data kasir otomatis aman dari kehilangan sehingga salinan cadangan milik percetakan sendiri tidak diperlukan lagi

21. Koperasi nelayan di pesisir Banyuwangi akan memasang sensor suhu IoT pada 12 kotak pendingin ikan di 12 dermaga sepanjang 30 km pada 2027. Tiap sensor mengirim data kurang dari 1 KB setiap 5 menit. Sembilan dermaga sudah terjangkau sinyal 4G, tiga dermaga tidak mendapat sinyal seluler sama sekali, dan 5G baru ada di pusat kota kabupaten.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

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

Pertimbangan yang tepat dalam merencanakan jaringan sensor itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. data sensor sangat kecil dan jarang dikirim, sehingga 4G sudah memadai dan kecepatan tinggi 5G tidak diperlukan

☐ B. 5G dipilih untuk semua dermaga karena latensinya yang rendah akan mempercepat peringatan suhu yang naik

☐ C. sensor di tiga dermaga tanpa sinyal dapat memakai 5G dari pusat kota karena jangkauan 5G lebih luas daripada 4G

☐ D. dermaga tanpa sinyal memerlukan jalur lain, misalnya sambungan satelit, karena sensor tidak dapat memakai 4G di sana

☐ E. ketersediaan listrik dan jangkauan sinyal lebih menentukan pilihan teknologi daripada kecepatan unduh tertinggi

22. Kantor BPR Sejahtera menyewa dua jalur serat optik dari dua penyedia berbeda agar jalur kedua menjadi cadangan bila jalur pertama putus. Pada 12 Mei 2027 kedua jalur mati bersamaan selama 5 jam, padahal tidak ada gangguan di jaringan kedua penyedia. Rute kabel kedua jalur ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat agar jalur cadangan benar-benar berfungsi adalah ....



Rute kabel kedua jalur internet BPR Sejahtera (2027)

A. menaikkan kecepatan kedua jalur agar bila salah satu jalur melambat, jalur lainnya tetap kuat

B. memasang UPS pada router kantor agar perangkat tetap menyala ketika kabel di jalan terputus

C. meminta kedua penyedia menambah petugas agar perbaikan kabel di jalan dapat selesai lebih cepat

D. memindahkan jalur cadangan ke rute atau teknologi lain yang tidak melewati galian jalur utama

E. mengganti penyedia jalur cadangan dengan penyedia ketiga yang memiliki jaringan kabel lebih luas

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

23. Pada Selasa pagi 2027, jaringan Kantor Notaris Prima mati total. Budi, teknisi pengganti Cahyo yang sudah dipindahkan ke cabang lain, butuh tiga jam menelusuri kabel karena tidak ada diagram jaringan dan label port; catatan Cahyo hanya berbunyi "sudah beres". Penyebabnya satu kabel yang dipindahkan saat penataan bulan lalu tanpa dicatat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kebiasaan kerja yang dapat mencegah masalah serupa adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. memperbarui diagram jaringan dan label port setiap kali ada perubahan kabel atau perangkat
☐ B. mencatat tanggal, isi perubahan, dan nama pelaksana pada catatan pemeliharaan jaringan
☐ C. menghafal letak semua kabel agar tidak perlu membuka catatan ketika terjadi gangguan
☐ D. menyimpan diagram dan catatan di tempat bersama yang dapat dibuka teknisi pengganti
☐ E. mengirim pesan "sudah beres" kepada atasan setelah tiap pekerjaan agar laporan cepat sampai

24. Pukul 14.00 pada 2027, Tono, teknisi proyek jaringan di sebuah gedung kantor, mendapat kabar harus segera pulang karena keluarganya sakit. Pekerjaannya baru setengah: 8 dari 20 kabel sudah ditarik dan diberi label, 12 belum, rak terbuka, dan tangga masih terpasang di plafon. Rekannya, Wati, akan melanjutkan mulai besok pagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan Tono yang paling tepat sebelum pulang adalah ....

A. memberi kabar singkat lewat pesan kepada koordinator, lalu pulang karena rincian bisa dijelaskan besok pagi
B. mengamankan rak dan tangga, mencatat bagian selesai dan sisa pekerjaan, lalu mengabari Wati dan koordinator
C. menarik 12 kabel terakhir secepat mungkin walau tanpa label supaya besok Wati tinggal menguji semuanya
D. meminta Wati menelusuri sendiri 8 kabel yang sudah ditarik karena sistem pelabelan pasti mudah dipahami
E. meminta satpam menjaga area kerja dan mengirim foto kondisi akhir pekerjaan kepada Wati tanpa keterangan lain

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

25. Teknisi Rudi memasang router Wi-Fi di rumah Bu Yeni pada 2027. Agar mudah bila dipanggil lagi, Rudi biasa mencatat kata sandi akun router pelanggan pada aplikasi catatan di ponsel pribadinya. Bu Yeni baru saja menyebutkan kata sandinya kepada Rudi. (Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sikap Rudi yang paling tepat adalah ....

A. tetap mencatatnya di ponsel, tetapi hanya untuk pelanggan yang memintanya datang kembali
B. mencatatnya di buku pribadi yang selalu dibawa karena dianggap lebih aman daripada ponsel
C. menyimpannya di ponsel pribadi dengan kunci layar agar tidak dapat dibaca orang lain
D. tidak menyimpannya, dan bila perlu masuk ke router lagi, meminta pelanggan menyebutkannya
E. menyalin ke berkas kantor yang dapat dibaca semua teknisi agar mudah dicari rekan kerja

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 1.1 · Profesi dan jabatan kerja di bidang TJKT	2, 3, 4, 5, 6, 7	___ / 6	Ulangi hlm. 12
Sub bab 1.2 · Alur kerja, proses bisnis layanan, dan pelayanan pelanggan	1, 8, 9, 11, 12, 13, 15	___ / 7	Ulangi hlm. 25
Sub bab 1.3 · Perkembangan teknologi jaringan dan telekomunikasi	10, 14, 18, 20, 21, 22	___ / 6	Ulangi hlm. 41
Sub bab 1.4 · Budaya kerja dan etos kerja profesional	16, 17, 19, 23, 24, 25	___ / 6	Ulangi hlm. 56

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 · Kecakapan Kerja Dasar, K3LH, dan Konfigurasi Dasar

SMKTJKT-B2

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- mendiagnosis gangguan koneksi komputer klien dari alamat IP, gateway, dan DNS
- menjelaskan fungsi router, switch, VLAN, dan DHCP serta mencari penyebab gangguannya
- memilih mode jaringan, mengalokasikan sumber daya, dan memulihkan mesin virtual dan server
- menerapkan K3LH di ketinggian, ruang terbatas, lab, dan ruang server, serta mengatur prioritas pekerjaan

Peta bab

Sub bab	Judul
2.1	Sistem operasi, alamat IP, dan layanan jaringan dasar di komputer klien
2.2	Router, switch, VLAN, dan DHCP
2.3	Virtualisasi dan server
2.4	K3LH di ketinggian dan ruang berbahaya
2.5	Manajemen waktu dan prioritas pekerjaan
2.6	K3LH di lab dan ruang server: kabel, listrik, kebakaran, limbah

Bab 2 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

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

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

Sub bab 2.1 · Sistem operasi, alamat IP, dan layanan jaringan dasar di komputer klien

SMKTJKT-2.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu menguasai **pengoperasian dan konfigurasi dasar sistem operasi**, termasuk layanan jaringan dasar di komputer pengguna. Soal tidak akan bertanya "apa kepanjangan DNS". Soal akan bercerita tentang komputer di kantor desa, ruang guru, atau koperasi yang **tidak dapat membuka internet atau tidak dapat berbagi folder**, lalu menampilkan hasil perintah seperti `ipconfig` atau `ping`. Tugasmu adalah **membaca hasil itu, menyimpulkan penyebabnya, dan memilih langkah perbaikan yang paling tepat dan aman**. Bentuk soal berupa pilihan ganda, dan sebagian memakai tabel hasil perintah. Pada tingkat penalaran, soal meminta kamu menemukan satu hal yang berubah antara kondisi "berhasil" dan "gagal".

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan fungsi alamat IP, subnet mask, gateway, dan server DNS pada komputer klien;
- membedakan pengaturan alamat statis dari DHCP, serta mengenali arti alamat 169.254.x.x;
- membaca hasil `ipconfig`, `ping`, `tracert`, dan `nslookup`, lalu menyimpulkan tahap yang bermasalah;
- menjelaskan akibat profil jaringan Private dan Public serta peran firewall klien pada berbagi berkas;
- menjelaskan langkah dasar memasang Linux pada mesin virtual, termasuk peran kapasitas disk virtual.

◆ KONSEP INTI

Hampir semua pekerjaan di kantor sekarang bergantung pada jaringan: mencetak, membuka sistem keuangan, mengirim surel, mengunduh pembaruan. Ketika jaringan bermasalah, orang pertama yang dipanggil adalah teknisi. Di lapangan, penyebab masalah yang paling sering bukan kerusakan perangkat mahal, tetapi **isian jaringan di komputer pengguna** yang salah atau kosong. Karena itu, bagian ini membahas komputer klien lebih dulu: apa yang ia butuhkan, bagaimana ia mendapatkannya, dan bagaimana kamu membuktikan di mana letak masalahnya.

Komputer klien (*client*) adalah komputer yang memakai layanan jaringan, misalnya laptop guru, komputer kasir, atau ponsel pegawai. Lawannya adalah **server**, yaitu komputer yang

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

menyediakan layanan (dibahas pada sub bab 2.3).

1. Apa yang dibutuhkan komputer agar dapat memakai jaringan

Agar sebuah komputer dapat berkomunikasi lewat jaringan, ada beberapa lapis yang harus bekerja.

1. **Perangkat keras jaringan.** Komputer memiliki **kartu jaringan** (*network interface card*, NIC), yaitu lubang kabel LAN atau modul Wi-Fi. Dalam sistem operasi, kartu ini tampil sebagai **adapter** (misalnya "Ethernet" atau "Wi-Fi").
2. **Driver.** Driver adalah program kecil yang membuat sistem operasi mampu mengendalikan kartu jaringan. Tanpa driver, adapter tidak muncul atau berstatus tidak aktif.
3. **Sambungan fisik.** Kabel terpasang ke port yang aktif (lampu link menyala) atau Wi-Fi tersambung ke access point.
4. **Isian jaringan (konfigurasi IP).** Sistem operasi harus tahu alamat komputernya sendiri, batas jaringannya, pintu keluarnya, dan siapa yang menerjemahkan nama situs. Inilah empat isian yang dibahas berikut.

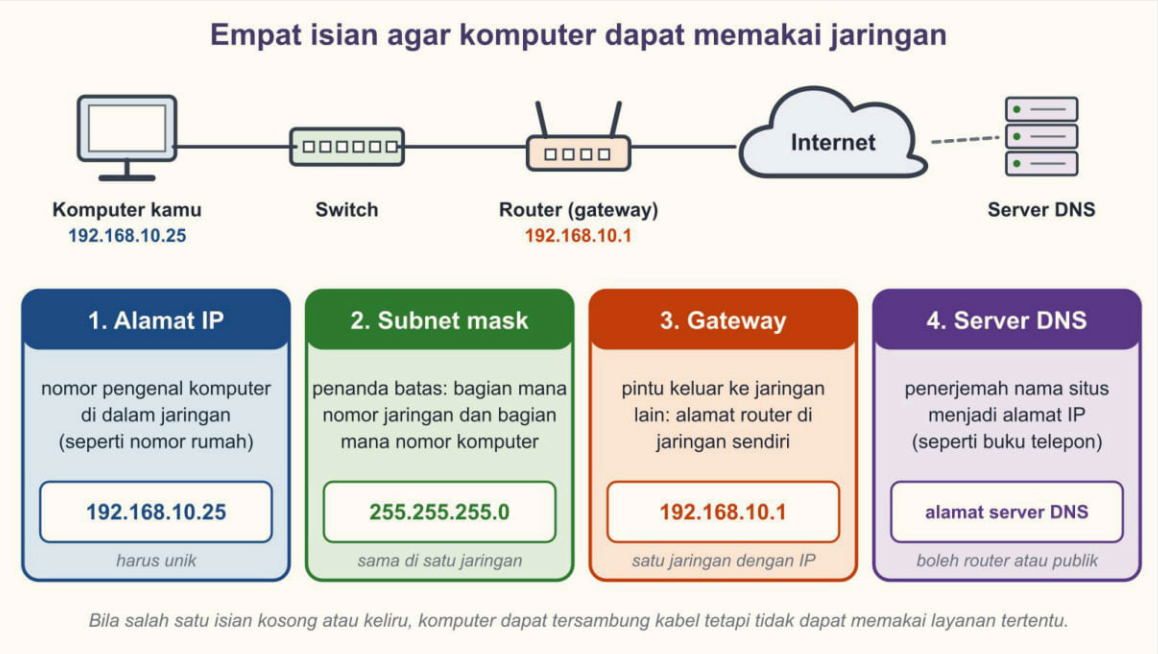
Sistem operasi (Windows, Linux, dan sejenisnya) adalah program utama yang mengatur semua lapis di atas, menyimpan isian jaringan, menyediakan alat pemeriksaan, dan menjalankan layanan klien seperti DHCP, DNS, dan berbagi berkas. Ketika kamu menyetel jaringan di komputer, sebenarnya kamu sedang mengisi pengaturan yang disimpan sistem operasi.

2. Empat isian: alamat IP, subnet mask, gateway, dan DNS

Lihat Gambar 2.1. Komputer di sebelah kiri tersambung lewat switch ke router, lalu ke internet. Agar komputer itu dapat berkomunikasi, ia perlu empat isian.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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



Gambar 2.1 Empat isian jaringan di komputer klien: alamat IP, subnet mask, gateway, dan server DNS. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

a. Alamat IP (*IP address*). Alamat IP versi 4 (IPv4) adalah bilangan 32 bit yang ditulis sebagai empat angka 0–255 dipisah titik, misalnya `192.168.10.25`. Fungsinya seperti nomor rumah: setiap komputer di satu jaringan harus punya nomor **unik**. Bila dua komputer memakai alamat yang sama, keduanya saling mengganggu dan sistem operasi menampilkan peringatan **alamat bentrok** (*IP address conflict*).

Alamat yang dipakai di kantor dan sekolah umumnya alamat **privat**, yaitu alamat yang hanya berlaku di dalam jaringan sendiri dan tidak dirutekan di internet. Tiga blok privat yang baku adalah `10.0.0.0` sampai `10.255.255.255`, `172.16.0.0` sampai `172.31.255.255`, dan `192.168.0.0` sampai `192.168.255.255`. Itulah sebabnya alamat seperti `192.168.10.25` sering muncul pada contoh. Cara komputer dengan alamat privat tetap dapat membuka internet dibahas pada sub bab 2.2 (NAT).

b. Subnet mask. Alamat IP terdiri atas dua bagian: **bagian jaringan** (nomor "kompleks perumahan") dan **bagian komputer** (nomor "rumah" di kompleks itu). Subnet mask menunjukkan di mana batas keduanya. Pada mask `255.255.255.0`, tiga angka pertama adalah bagian jaringan dan angka terakhir adalah bagian komputer. Jadi `192.168.10.25` berada di jaringan `192.168.10` dan menjadi komputer nomor 25. Mask `255.255.255.0` sering ditulis singkat `/24`, artinya 24 bit pertama menandai jaringan.

Komputer memakai mask untuk menjawab satu pertanyaan penting setiap kali hendak mengirim data: **"tujuan ini satu jaringan dengan saya atau bukan?"** Bila satu jaringan, data dikirim langsung. Bila bukan, data diserahkan ke gateway.

Dalam jaringan /24 ada 256 kemungkinan angka terakhir (0 sampai 255). Dua angka tidak boleh dipakai untuk komputer: angka **0** menjadi alamat jaringan itu sendiri (misalnya `192.168.10.0`), dan angka **255** menjadi alamat **broadcast**, yaitu alamat "kirim ke semua

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

komputer di jaringan ini" (`192.168.10.255`). Sisanya, 254 alamat (angka 1 sampai 254), dapat dipakai komputer, printer, dan perangkat lain. Hitungannya: $2^8 - 2 = 254$.

c. Gateway. Gateway (disebut juga *default gateway*) adalah alamat **router di jaringan yang sama**, yaitu pintu keluar menuju jaringan lain, termasuk internet. Komputer tidak perlu tahu seluk-beluk internet; ia cukup menyerahkan semua paket yang tujuannya di luar jaringan sendiri ke gateway. Karena gateway adalah tetangga langsung, **alamat gateway harus berada di jaringan yang sama dengan alamat IP komputer**. Gateway `192.168.31.1` tidak mungkin dijangkau dari komputer `192.168.30.15` dengan mask `255.255.255.0`, sebab keduanya berada di jaringan yang berbeda. Gateway yang salah membuat komputer bisa berbicara dengan tetangga di jaringannya, tetapi tidak dapat keluar.

d. Server DNS. Manusia mengingat nama seperti `www.kemdikbud.go.id`, sedangkan jaringan bekerja dengan alamat IP. **DNS** (*Domain Name System*) adalah layanan yang menerjemahkan nama situs menjadi alamat IP, mirip buku telepon yang mengubah nama orang menjadi nomor. Komputer klien harus tahu alamat **server DNS** yang ia tanyai. Server itu dapat berupa router kantor (yang meneruskan pertanyaan ke ISP) atau server DNS publik. Bila isian ini kosong atau menunjuk ke server yang mati, komputer masih dapat menjangkau alamat IP, tetapi **tidak dapat membuka situs memakai nama**.

Ringkasnya: IP menjawab "siapa aku", mask menjawab "siapa tetanggaku", gateway menjawab "ke mana kalau tujuannya jauh", dan DNS menjawab "siapa pemilik nama ini".

3. Alamat statis atau DHCP

Empat isian itu dapat diperoleh dengan dua cara.

Statis (manual). Teknisi mengetik sendiri semua isian di komputer. Cara ini cocok untuk perangkat yang alamatnya harus tetap dan dikenal, seperti server, printer jaringan, kamera pengawas, dan router. Kelemahannya: mudah salah ketik, dan teknisi harus mencatat agar tidak ada dua perangkat dengan alamat yang sama. Pada Windows, pengaturan ini umumnya dibuka lewat *Settings → Network & Internet*, atau *Control Panel → Network and Sharing Center → Change adapter settings*, lalu klik kanan adapter, pilih *Properties*, dan pilih *Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)*.

Dinamis lewat DHCP. DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) adalah layanan yang membagikan isian jaringan secara otomatis. Komputer cukup diatur "Obtain an IP address automatically". Saat tersambung, ia bertanya ke server DHCP (biasanya router atau server kantor), lalu menerima alamat IP, mask, gateway, dan DNS sekaligus. Alamat itu **dipinjamkan** untuk waktu tertentu yang disebut **masa sewa** (*lease*). Cara ini cocok untuk laptop dan ponsel karena tidak perlu diketik dan tidak mudah bentrok. Proses DHCP lengkap dibahas pada sub bab 2.2.

Apa yang terjadi bila DHCP gagal? Komputer yang diatur otomatis tetapi tidak mendapat jawaban dari server DHCP tidak dibiarkan tanpa alamat. Windows memberi dirinya sendiri alamat dari blok `169.254.0.0/16` dengan mask `255.255.0.0` dan **tanpa gateway**. Mekanisme ini disebut **APIPA** (*Automatic Private IP Addressing*). Alamat ini hanya berguna

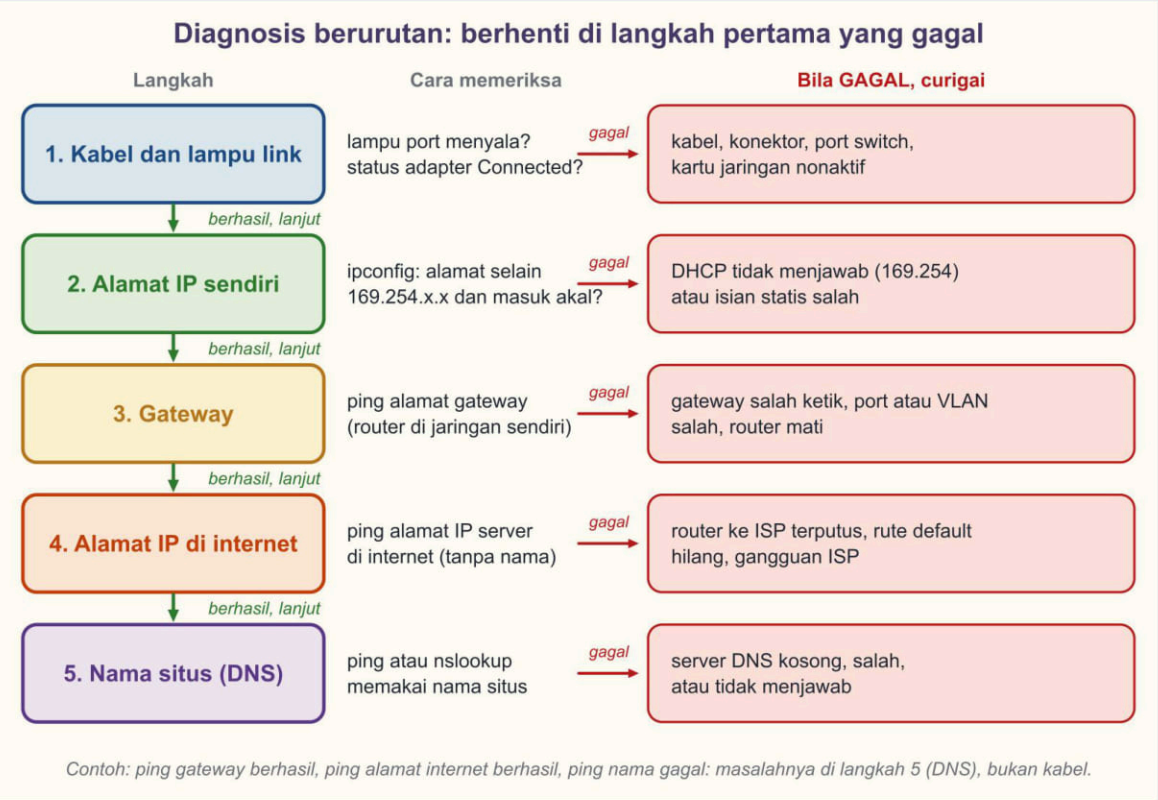
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

untuk berbicara dengan komputer lain yang kebetulan juga ber-APIPA di jaringan fisik yang sama. Ia **tidak dapat keluar ke internet**. Karena itu, kalau `ipconfig` menampilkan `169.254.x.x` dengan gateway kosong, kesimpulannya jelas: **komputer tidak mendapat jawaban dari server DHCP**. Alamat itu bukan pemberian router, dan bukan tanda kabel putus. Bila kabel putus, Windows menampilkan status *Media disconnected*, bukan alamat 169.254.

Penyebab komputer gagal mendapat alamat antara lain: server DHCP mati, port switch berada di VLAN yang tidak memiliki server DHCP, rentang alamat DHCP habis, atau komputer tersambung ke jaringan yang salah. Bila hanya satu komputer yang terkena sementara komputer lain di switch yang sama normal, curigai **jalur komputer itu**: kabel ke port, pengaturan port atau VLAN di switch.

4. Perintah dasar untuk memeriksa jaringan

Teknisi tidak menebak. Ia memeriksa jaringan dengan urutan tetap, dari yang paling dasar ke yang paling atas, seperti pada Gambar 2.2. Urutan itu dibahas rinci pada bagian 5; di sini kamu mengenal dulu alat pemeriksanya.



Gambar 2.2 Urutan diagnosis: kabel dan link, alamat IP, gateway, alamat internet, lalu nama (DNS). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Alat pemeriksanya berupa perintah sederhana yang dijalankan pada *Command Prompt* (Windows). Di Linux, perintahnya mirip. Lihat Gambar 2.3 untuk contoh tampilan.

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



Gambar 2.3 Cara membaca keluaran `ipconfig /all` dan `ping` (tampilan disederhanakan). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

`ipconfig` menampilkan isian jaringan komputer: alamat IPv4, subnet mask, dan default gateway. Dengan tambahan `/all`, tampil pula informasi DHCP (apakah alamat diatur otomatis, siapa server DHCP, kapan sewa diperoleh) dan alamat server DNS. Dua tambahan lain yang sering dipakai: `ipconfig /release` melepas alamat yang sedang dipinjam, dan `ipconfig /renew` meminta alamat baru dari server DHCP. Perintah `ipconfig /flushdns` membuang ingatan sementara (cache) DNS di komputer. Di Linux, alamat dilihat dengan `ip addr` dan gateway dengan `ip route`.

`ping` mengirim paket uji kecil ke sebuah tujuan dan menunggu balasannya. Perintah ini memakai protokol ICMP. Ada beberapa kemungkinan hasil.

- **Ada balasan** (*Reply from ...*) beserta waktu pulang-pergi dalam milidetik (*time*). Artinya tujuan menjawab dan jalurnya baik. Di akhir, ringkasan menampilkan jumlah paket terkirim, diterima, dan hilang (*Lost*). Angka *Lost* di atas nol berarti sebagian paket hilang, tanda sambungan yang tidak stabil.
- ***Request timed out*** artinya tidak ada balasan sama sekali. Tujuan bisa mati, jalurnya terputus, atau paket ping diblokir firewall.
- ***Destination host unreachable*** artinya ada perangkat di jalur (biasanya router) yang melapor bahwa ia tidak tahu jalan ke tujuan.
- ***Ping request could not find host*** (bila yang di-ping berupa nama) artinya **nama tidak dapat diterjemahkan** menjadi alamat. Ini masalah DNS, bukan masalah jalur.

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

Windows berbahasa Indonesia dapat menampilkan pesan yang diterjemahkan, tetapi maknanya sama. Satu hal penting: **ping yang gagal tidak selalu berarti perangkat mati**, karena banyak perangkat dan firewall sengaja tidak membalas ping. Sebaliknya, ping yang berhasil hanya membuktikan jalur IP, bukan bahwa layanan tertentu (misalnya web) berjalan.

`tracert` (Linux: `traceroute`) menampilkan **jalur** yang dilalui paket menuju tujuan, hop demi hop (setiap router yang dilewati satu hop). Perintah ini menjawab pertanyaan "di titik mana jalur terhenti?" Bila deretan hop berhenti setelah router tertentu, masalah berada di sekitar router itu atau sesudahnya. Baris yang berisi tanda bintang saja (`* * *`) pada satu hop belum tentu rusak, sebab ada router yang memang tidak menjawab; yang dicari adalah titik tempat semua hop berikutnya ikut gagal.

`nslookup` menanyakan **DNS secara langsung**: "alamat IP dari nama ini apa?" Hasilnya menunjukkan server DNS yang dipakai dan alamat yang ditemukan. Bila muncul pesan *DNS request timed out*, server DNS tidak menjawab (mati atau tidak terjangkau). Bila muncul *Non-existent domain*, server DNS menjawab, tetapi nama itu memang tidak ada (misalnya salah ketik). Dua pesan itu bermakna berbeda dan menunjuk ke penyebab berbeda.

5. Diagnosis bertahap: dari kabel sampai DNS

Kekuatan teknisi terletak pada **urutan memeriksa**. Jaringan bekerja berlapis: yang di atas bergantung pada yang di bawah. Karena itu, periksa dari yang paling dasar, dan **berhenti pada langkah pertama yang gagal**. Gambar 2.2 merangkum kelima langkahnya; alat untuk tiap langkah dijelaskan di bagian 4 sebelumnya.

1. **Kabel dan link.** Apakah lampu port menyala dan adapter berstatus tersambung? Bila tidak, curigai kabel, konektor, port switch, atau kartu jaringan yang nonaktif.
2. **Alamat IP sendiri.** Jalankan `ipconfig`. Apakah alamatnya masuk akal untuk jaringan itu? Alamat 169.254.x.x berarti DHCP tidak menjawab. Alamat yang salah jaringan menunjukkan isian statis keliru.
3. **Gateway.** Ping alamat gateway. Berhasil berarti jaringan lokal sehat dan router dapat dijangkau. Gagal berarti gateway salah, port atau VLAN salah, atau router bermasalah.
4. **Alamat IP di internet.** Ping alamat IP milik server di internet (tanpa nama; teknisi biasanya memakai alamat DNS publik yang mudah diingat). Berhasil berarti jalur dari komputer sampai ke internet baik. Gagal berarti masalah ada di sisi router ke penyedia layanan: kabel atau modem WAN, rute default, atau gangguan ISP.
5. **Nama situs (DNS).** Ping atau `nslookup` memakai nama. Bila langkah 1–4 berhasil dan hanya langkah ini yang gagal, penyebabnya server DNS: kosong, salah, atau tidak menjawab.

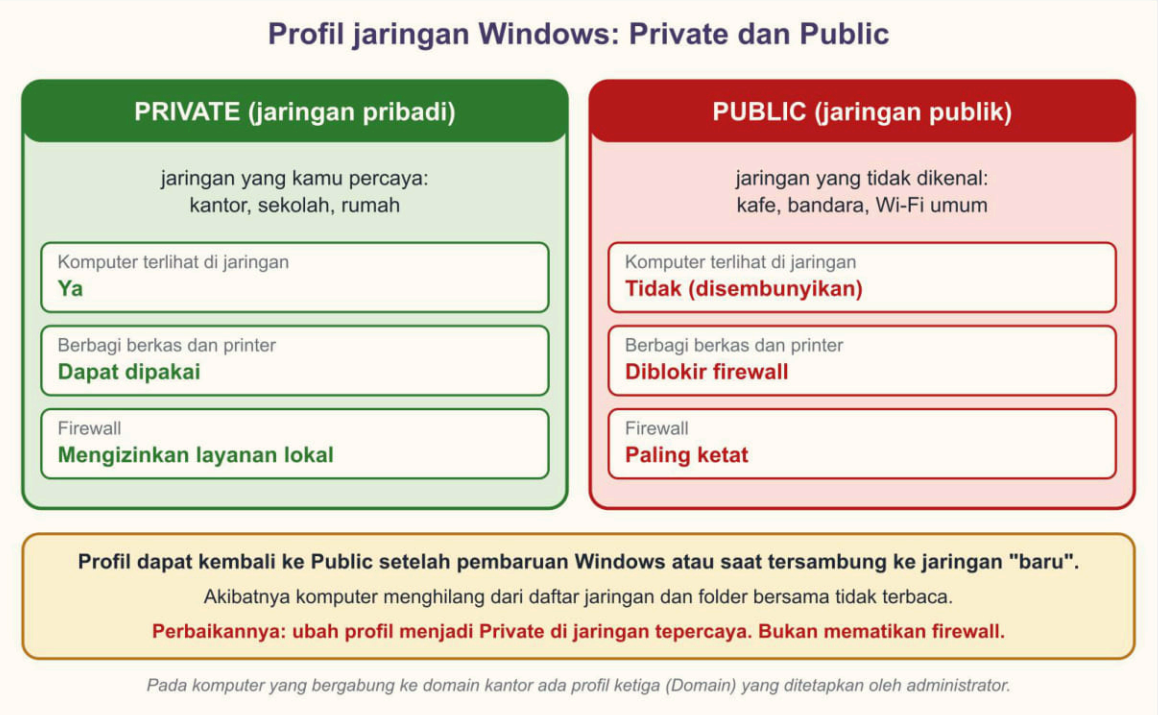
Pola yang paling sering muncul di soal: **ping gateway berhasil, ping alamat IP internet berhasil, tetapi membuka situs memakai nama gagal.** Kesimpulannya DNS, bukan kabel, bukan alamat bentrok, bukan peramban. Mengganti kabel atau menghapus riwayat peramban tidak akan memperbaikinya.

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

6. Profil jaringan Windows dan berbagi berkas

Kantor kecil sering memakai **berbagi berkas** (*file sharing*): satu komputer membagikan folder, dan komputer lain membukanya lewat jaringan. Agar berhasil, ada beberapa syarat yang bekerja bersama.

Profil jaringan. Windows mengelompokkan jaringan ke dalam profil berdasarkan seberapa dipercaya jaringan itu (Gambar 2.4).



Gambar 2.4 Perbandingan profil jaringan Private dan Public pada Windows. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Private** (jaringan pribadi) untuk jaringan yang kamu percaya, seperti kantor, sekolah, atau rumah. Komputer boleh terlihat oleh komputer lain, dan berbagi berkas serta printer dapat dipakai.
- **Public** (jaringan publik) untuk jaringan yang tidak dikenal, seperti kafe atau bandara. Komputer **disembunyikan** dan berbagi berkas serta penemuan jaringan **diblokir oleh firewall** demi keamanan.
- Pada komputer yang bergabung ke jaringan domain kantor, ada profil **Domain** yang ditentukan administrator.

Profil ini melekat pada jaringan yang dikenali komputer. Setelah pembaruan Windows, atau saat jaringan dianggap "baru", profil dapat berubah menjadi Public. Gejalanya khas: alamat IP tidak berubah, internet masih lancar, tetapi komputer menghilang dari daftar jaringan dan folder bersama tidak terbaca. Perbaikannya adalah **mengubah profil menjadi Private** pada jaringan yang memang tepercaya, bukan mematikan firewall.

Izin berbagi. Walaupun jaringan, profil, dan firewall sudah benar, pengguna masih harus **diizinkan**. Ada dua lapis izin: izin pada pengaturan berbagi (*share permission*) dan izin pada folder itu sendiri (*security/NTFS permission*). Bila keduanya berbeda, yang lebih ketat yang

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

berlaku. Prinsip yang aman adalah **hak akses paling kecil yang cukup** (*least privilege*): beri izin baca (*Read*) kepada orang yang hanya perlu membaca, dan jangan memberi *Full Control* kepada semua orang, sebab berkas bisa terhapus atau berubah oleh siapa pun.

Pesan kesalahannya membedakan dua masalah yang berbeda:

- **Folder atau komputer tidak ditemukan / tidak bisa dibuka sama sekali**: curigai jaringan, nama atau alamat, profil Public, atau firewall.
- **"Access is denied" / tidak punya izin**: komputer tujuan sudah terjangkau, tetapi izin pengguna belum diberikan.

7. Firewall di komputer klien

Firewall adalah penjaga lalu lintas jaringan. Ia menerima atau menolak koneksi menurut aturan. Firewall di komputer klien (misalnya Windows Defender Firewall, atau firewall bawaan Linux) melindungi komputer dari koneksi masuk yang tidak diundang. Aturannya dibedakan per profil jaringan dan per layanan: misalnya aturan "File and Printer Sharing" hanya aktif pada profil Private.

Saat sesuatu tidak berjalan, tergoda untuk **mematikan firewall** agar "semua terbuka". Itu bukan solusi. Mematikan firewall membuat komputer terpapar serangan, dan menutupi penyebab yang sebenarnya, padahal biasanya cukup dengan **profil yang tepat atau satu aturan yang diaktifkan**. Teknisi yang baik memakai firewall sebagai alat bantu diagnosis, bukan tersangka utama: bila ia curiga firewall, ia memeriksa aturan yang relevan dan mengaktifkan yang perlu saja. Bila pengujian singkat dengan firewall dimatikan memang dibutuhkan, itu dilakukan di lab terkendali dan dengan izin, lalu segera dinyalakan kembali.

8. Memasang Linux pada mesin virtual

Di lab TJKT, latihan memasang sistem operasi sering dilakukan pada **mesin virtual** (*virtual machine*, VM), yaitu komputer tiruan yang berjalan sebagai program di dalam komputer asli. Dengan begitu, kesalahan tidak merusak komputer sungguhan. Pembahasan virtualisasi lebih lengkap ada pada sub bab 2.3. Di sini yang kamu perlukan adalah langkah dasar dan sebab kegagalan yang paling umum. Contohnya memakai VirtualBox dan Linux (misalnya distribusi Ubuntu Server).

1. **Siapkan berkas instalasi.** Berkas **ISO** adalah salinan cakram instalasi sistem operasi dalam satu berkas.
2. **Buat VM baru.** Beri nama, pilih jenis sistem operasi (Linux), lalu tentukan **RAM** dan **jumlah prosesor** virtual yang cukup (kebutuhan minimum tertera di situs resmi distribusi).
3. **Buat disk virtual.** Disk virtual adalah **satu berkas besar** di komputer asli yang berperan sebagai harddisk bagi VM. Tentukan **kapasitas maksimumnya**. Ada dua pilihan: *dynamically allocated* (berkas membesar sedikit demi sedikit sampai batas kapasitas) dan *fixed size* (ruang langsung dipesan penuh). Pada kedua pilihan, **kapasitas yang ditetapkan adalah batas yang dilihat sistem operasi di dalam VM**.
4. **Pasang ISO ke VM.** ISO dimasukkan sebagai "cakram" virtual pada pengaturan

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

penyimpanan VM.

5. **Hidupkan VM dan ikuti pemasang.** Pemasang menanyakan bahasa, nama pengguna, kata sandi, dan tempat pemasangan (partisi). Setelah selesai, ISO dilepas supaya VM menyala dari disk virtual.
6. **Periksa jaringan.** Adapter VM bawaan memakai mode NAT, yang membuat VM dapat membuka internet (mode jaringan VM dibahas pada sub bab 2.3).

Mengapa instalasi bisa gagal? Bila disk virtual dibuat terlalu kecil, pemasang tidak punya cukup ruang untuk menyalin sistem dan menampilkan pesan ruang kurang atau berhenti saat membuat partisi. Penyebab ini tidak dapat diatasi dengan menambah RAM, menambah prosesor, atau mengganti mode adapter jaringan, sebab yang kurang adalah **kapasitas disk**. Perbaikannya: buat disk virtual yang lebih besar (atau perbesar disk virtual) lalu ulangi pemasangan. Sebagai gambaran umum, edisi server tanpa tampilan grafis memerlukan ruang jauh lebih kecil daripada edisi desktop; untuk latihan, kapasitas belasan hingga puluhan gigabyte biasanya aman. Selalu cocokkan dengan persyaratan minimum distribusi yang kamu pakai.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Tiga hasil ping di koperasi desa

Wulan, siswa PKL di koperasi desa "Sumber Rejeki", memeriksa komputer kasir pada Maret 2027. Isiannya: IP `192.168.40.30`, mask `255.255.255.0`, gateway `192.168.40.1`. Komputer kasir tidak dapat membuka situs mana pun, begitu pula komputer pegawai lain. Hasil pemeriksaan: (a) `ping 192.168.40.1` mendapat balasan; (b) `ping` ke sebuah alamat IP server di internet mendapat *Request timed out*; (c) `ping` ke nama situs gagal dengan pesan nama tidak ditemukan. Di mana letak gangguan, dan apa langkah berikutnya? *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Susun hasil menurut urutan diagnosis (Gambar 2.2). Langkah 1–3: kabel dan alamat tampak baik karena gateway menjawab ping.
2. Langkah 4 gagal: alamat IP di internet tidak dapat dijangkau, padahal tidak memakai nama. Jadi masalahnya **belum sampai ke soal nama**.
3. Hasil (c) hanyalah akibat. Server DNS yang berada di internet pun tidak terjangkau, sehingga nama tidak dapat diterjemahkan. Jangan menyimpulkan DNS sebagai penyebab: pada pola DNS murni, ping alamat IP internet **berhasil**.
4. Semua komputer terkena, jadi masalah di perangkat bersama: router ke penyedia layanan.
5. Langkah berikutnya: periksa lampu dan kabel WAN pada router/modem, periksa status sambungan ke ISP, dan hubungi ISP bila tidak ada kerusakan di sisi koperasi.

Jawaban: gangguan berada di **jalur dari router ke internet (WAN/ISP)**, bukan di DNS atau kabel komputer kasir.

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

Contoh 2 — Alamat host yang valid pada jaringan /24

Lab komputer SMK Cipta Karya memakai jaringan `192.168.45.0` dengan mask `255.255.255.0`. Admin ingin tahu mana dari enam alamat berikut yang dapat dipakai untuk komputer: `192.168.45.1`, `192.168.45.0`, `192.168.45.130`, `192.168.45.255`, `192.168.46.10`, dan `192.168.45.254`. Berapa jumlah alamat yang tersedia untuk komputer? *Kasus disusun untuk contoh; sekolah dan tokoh fiktif.*

1. Mask `255.255.255.0` (/24): tiga angka pertama menandai jaringan. Jaringan lab adalah `192.168.45`.
2. Alamat `192.168.46.10` memiliki tiga angka pertama `192.168.46`, jadi berada di **jaringan lain**. Tidak dapat dipakai di lab ini tanpa router.
3. Pada jaringan `192.168.45`, angka terakhir 0 adalah **alamat jaringan** dan angka terakhir 255 adalah **alamat broadcast**. Keduanya tidak boleh dipakai komputer.
4. Sisanya valid: `192.168.45.1`, `192.168.45.130`, dan `192.168.45.254`.
5. Jumlah alamat: dari angka 1 sampai 254 = 254 alamat. Hitungan: $2^8 - 2 = 256 - 2 = 254$. Biasanya satu di antaranya (sering `.1`) dipakai router sebagai gateway, sehingga yang tersisa untuk komputer dan printer 253.

Jawaban: yang valid adalah **192.168.45.1, 192.168.45.130, dan 192.168.45.254**; tersedia **254** alamat dalam jaringan itu.

Contoh 3 — Membaca ipconfig yang gateway-nya salah

Pak Danu, guru di SMK Mitra Bangsa, memasang alamat statis di laptop barunya pada Agustus 2027. Hasil `ipconfig`: IPv4 Address `192.168.30.15`, Subnet Mask `255.255.255.0`, Default Gateway `192.168.31.1`, DNS `192.168.30.1`. Laptop dapat melakukan ping ke komputer teman di jaringan yang sama (`192.168.30.20`), tetapi ping ke `192.168.31.1` gagal dan tidak ada internet. Apa penyebabnya dan apa perbaikannya? *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan sekolah fiktif.*

1. Tentukan jaringan laptop: mask /24, jadi jaringan `192.168.30`.
2. Tentukan jaringan gateway: `192.168.31.1` berada di jaringan `192.168.31`.
3. Bandingkan: keduanya berbeda. Gateway harus berada di jaringan yang sama dengan komputer, sebab ia tetangga langsung. Laptop tidak punya jalur ke `192.168.31.1`.
4. Cocokkan dengan gejala. Ping ke tetangga satu jaringan berhasil (alamat dan mask benar), ping ke gateway gagal (gateway salah), dan internet tidak ada (semua paket keluar harus lewat gateway).
5. Perbaikan: ganti Default Gateway dengan alamat router yang benar di jaringan itu, yaitu `192.168.30.1` (sesuai catatan jaringan sekolah; DNS yang menunjuk ke `.30.1` mengisyaratkan alamat router itu). Setelah itu uji ulang: `ipconfig`, ping gateway, ping alamat internet, ping nama.

Jawaban: penyebabnya **gateway salah jaringan (salah ketik 31 seharusnya 30)**; perbaikannya mengganti gateway menjadi **192.168.30.1**.

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

Contoh 4 — Folder dibagikan, tetapi komputer lain ditolak

Di percetakan "Karya Mandiri", Tomi membagikan folder "Order" dari komputer A pada Februari 2027. Dari komputer B, `ping` ke komputer A berhasil, nama komputer A muncul di daftar jaringan, dan profil jaringan komputer A adalah Private. Namun saat folder dibuka, Windows menampilkan pesan *Access is denied* (tidak memiliki izin). Setelah dicek, daftar izin berbagi hanya berisi akun milik Tomi. Apa langkah yang tepat? *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan usaha fiktif.*

1. Baca jenis pesan. Pesan ditolak, bukan "tidak ditemukan": komputer A sudah terjangkau.
2. Periksa lapis bawah. Ping berhasil (jaringan baik), nama muncul (penemuan jaringan aktif), profil Private (tidak diblokir). Jadi jaringan, profil, dan firewall bukan penyebab.
3. Yang tersisa adalah izin. Daftar izin hanya berisi Tomi, sehingga akun lain ditolak.
4. Perbaikan yang aman: tambahkan akun atau kelompok pengguna yang memang perlu (misalnya kelompok pegawai pencetakan) dengan izin **Read** pada pengaturan berbagi dan pada izin keamanan folder. Jangan memberi *Full Control* kepada semua orang, dan jangan mematikan firewall.
5. Uji dari komputer B dengan akun yang sah.

Jawaban: **menambahkan izin baca untuk pengguna yang berhak** pada folder yang dibagikan.

Contoh 5 — Instalasi Linux berhenti karena disk virtual kecil

Rani membuat VM Linux di VirtualBox pada Juli 2027 dengan RAM 2 GB, satu prosesor, adapter NAT, dan disk virtual 6 GB. Pemasang menampilkan pesan ruang tidak cukup saat membuat partisi. Pemasang menyebut ruang yang dibutuhkan sekitar 10 GB (angka anggapan untuk contoh). Rani menimbang empat langkah: menaikkan RAM menjadi 4 GB, mengganti adapter menjadi Bridged, menambah prosesor, atau membuat disk virtual yang lebih besar. Mana yang tepat? *Kasus disusun untuk contoh; tokoh fiktif; angka disusun untuk contoh.*

1. Baca pesan. Yang kurang adalah **ruang** untuk partisi, jadi kaitannya dengan disk.
2. Hitung kekurangannya: butuh 10 GB, tersedia 6 GB, kurang 10 − 6 = 4 GB.
3. RAM menentukan kelancaran program yang berjalan, adapter menentukan hubungan jaringan, prosesor menentukan kecepatan hitung. Ketiganya tidak menambah ruang penyimpanan.
4. Buat disk virtual baru dengan kapasitas aman, misalnya 20 GB (cukup untuk sistem dan ruang kerja), lalu ulangi pemasangan.

Jawaban: **membuat disk virtual yang lebih besar**.

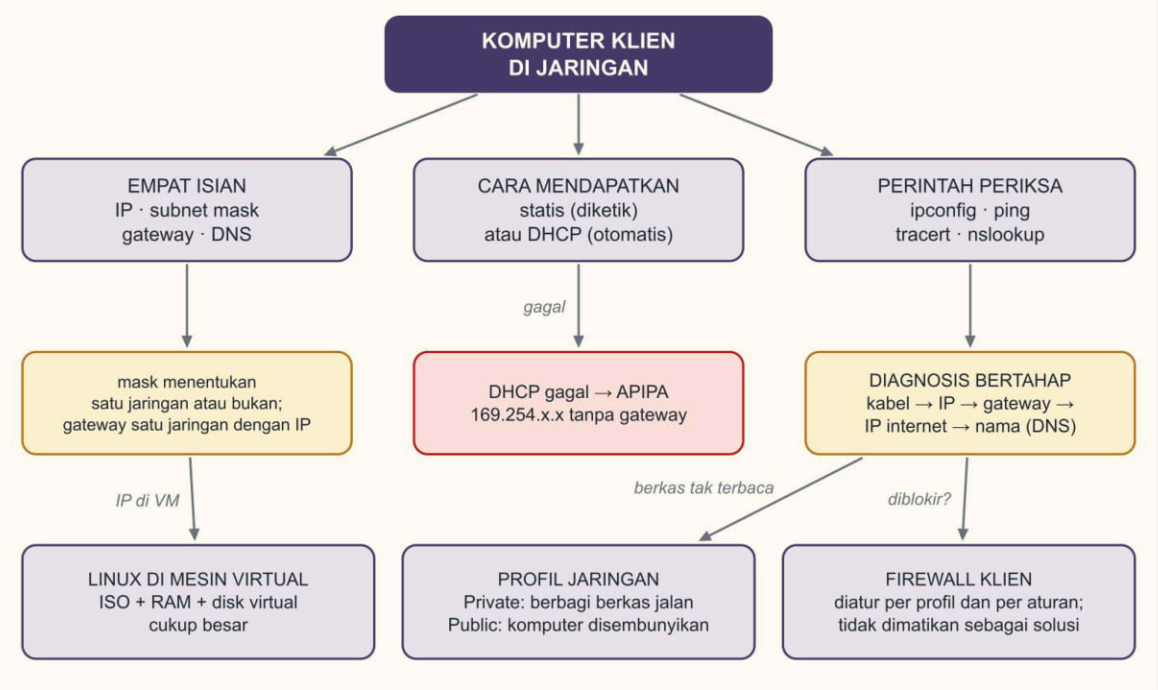
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- Komputer klien memerlukan **empat isian**: alamat IP (identitas), subnet mask (batas jaringan), gateway (pintu keluar, satu jaringan dengan IP), dan DNS (penerjemah nama).
- Isian diperoleh **statis** (diketik; untuk server, printer, router) atau **DHCP** (otomatis; untuk laptop dan ponsel). Gagal DHCP menghasilkan **169.254.x.x tanpa gateway (APIPA)**, bukan pemberian router.
- `ipconfig` melihat isian, `ping` menguji jalur, `tracert` menunjukkan jalur hop demi hop, `nslookup` menguji DNS.
- Diagnosis berurutan: **kabel → IP sendiri → gateway → IP internet → nama (DNS)**. Berhenti pada langkah pertama yang gagal. Ping IP berhasil tetapi ping nama gagal berarti DNS.
- Profil **Private** membuka berbagi berkas; **Public** menyembunyikan komputer dan memblokir berbagi. Pesan "tidak ditemukan" dan "ditolak" menunjuk penyebab berbeda.
- Firewall tidak dimatikan sebagai solusi; atur profil atau aturan yang tepat.
- Instalasi Linux di VM yang berhenti karena ruang kurang diperbaiki dengan **memperbesar disk virtual**, bukan RAM, prosesor, atau adapter.

Gambar 2.5 merangkum semuanya.



Gambar 2.5 Peta konsep komputer klien di jaringan. 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 jaringan di komputer klien:

1. **Tulis hasil tiap pemeriksaan** (ping gateway, ping alamat internet, ping nama, isi `ipconfig`) lalu susun menurut urutan diagnosis pada Gambar 2.2.
2. **Cari langkah pertama yang gagal.** Semua yang berada di bawahnya berhasil, jadi penyebab ada di langkah itu.
3. **Cocokkan penyebab dengan perbaikan yang menyentuh langkah itu.** Perbaikan di lapis lain tidak berguna.
4. **Pada soal "dulu berhasil, sekarang gagal", cari satu hal yang berubah** (pembaruan, pemindahan kabel, pergantian alamat).
5. **Bila ada pilihan "matikan firewall" atau "beri izin penuh", curigai itu sebagai jebakan**, kecuali soal menegaskan pengujian terkendali.
6. **Uji setiap pilihan dengan dua pertanyaan.** Apakah pilihan itu menyentuh langkah yang gagal? Apakah pilihan itu aman, artinya tidak melemahkan keamanan demi cepat selesai?
7. **Perhatikan kata pada pesan.** "Tidak ditemukan" menunjuk ke jaringan, nama, profil, atau firewall. "Ditolak" menunjuk ke izin. "Timed out" pada ping menunjuk ke jalur atau blokir, sedangkan "could not find host" menunjuk ke DNS.
8. **Pada soal yang memuat angka,** hitung dulu jaringan tiap alamat (tiga angka pertama pada mask /24) sebelum membaca pilihan jawaban.

Jebakan khas:

- **Ping IP berhasil, nama gagal, lalu "ganti kabel".** Kabel sehat bila ping IP berhasil. Penyebabnya DNS.
- **169.254.x.x dianggap alamat dari router.** Itu alamat APIPA: DHCP tidak menjawab.
- **"Matikan firewall agar berbagi berkas jalan."** Penyebab sebenarnya biasanya profil Public; perbaikannya mengubah profil ke Private.
- **Profil "Public" dianggap hanya soal tampilan.** Profil itu mengubah aturan firewall, sehingga komputer tersembunyi dan berbagi berkas terblokir.
- **Gateway salah jaringan tidak terlihat.** Selalu bandingkan tiga angka pertama gateway dengan alamat IP pada mask /24.
- **Mengubah RAM, prosesor, atau adapter untuk disk virtual yang kecil.** Yang kurang adalah kapasitas disk.
- **Ping gagal dianggap pasti mati.** Perangkat dapat memblokir ping.
- **Memperbaiki lapis yang sudah berhasil.** Mengganti kabel padahal ping gateway berhasil, atau mengubah alamat IP padahal alamat dan gateway sudah benar, menghabiskan waktu tanpa menyentuh penyebab.
- **Menganggap pesan "Access is denied" sebagai masalah jaringan.** Pesan itu berarti komputer tujuan sudah terjangkau dan izin penggunalah yang kurang.

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

- **Percaya peramban.** Pesan "situs tidak dapat dijangkau" di peramban tidak membedakan DNS, gateway, atau ISP. Gunakan ping dan nslookup untuk membedakannya.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menampilkan tiga hasil ping dan satu isian yang dikosongkan. Pakailah urutan diagnosis (Gambar 2.2) untuk menentukan langkah yang gagal, lalu uji tiap pilihan dengan pertanyaan "apakah perbaikan ini menyentuh langkah yang gagal itu?"

►. Raka, siswa PKL di kantor desa, mengatur alamat IP statis pada laptop baru (2027): IP 192.168.10.25, subnet mask 255.255.255.0, gateway 192.168.10.1, sedangkan isian DNS dikosongkan karena lupa. Setelah itu ia mencoba beberapa hal.
• ping 192.168.10.1 → berhasil
• ping 8.8.8.8 (alamat IP sebuah server di internet) → berhasil
• membuka www.kemdikbud.go.id di peramban → gagal, muncul pesan "server tidak ditemukan"
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Mengganti kabel jaringan laptop karena koneksi fisiknya tidak stabil
B. Menghapus riwayat peramban lalu membuka situs dengan peramban lain
C. Mengganti IP laptop menjadi 192.168.10.26 karena .25 mungkin bentrok
D. Menonaktifkan firewall laptop karena diduga memblokir akses peramban
E. Mengisi alamat server DNS agar nama situs dapat diubah menjadi alamat IP

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

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: DNS bertugas mengubah nama domain (misalnya www.kemdikbud.go.id) menjadi alamat IP. Tanpa DNS, komputer tetap bisa menjangkau alamat IP, tetapi tidak bisa membuka situs dengan nama.

Langkah:
1. Ping ke gateway berhasil → kabel dan jaringan lokal baik.
2. Ping ke 8.8.8.8 berhasil → jalur ke internet baik.
3. Yang gagal hanya akses memakai nama → masalahnya pada penerjemahan nama, yaitu DNS yang kosong.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Ping ke gateway dan ke internet berhasil, jadi koneksi fisiknya baik.
- **B.** ✗ Jebakan: pesan muncul di peramban, tetapi peramban mana pun tetap membutuhkan DNS untuk menerjemahkan nama situs.
- **C.** ✗ Bila alamat bentrok, ping ke gateway dan ke internet akan terganggu; keduanya berhasil, jadi alamat .25 tidak bermasalah.
- **D.** ✗ Firewall yang memblokir peramban tidak menimbulkan pesan "server tidak ditemukan"; pesan itu muncul karena nama situs tidak dapat diterjemahkan.
- **E.** ✓ Isian DNS kosong menyebabkan nama situs tidak dapat diterjemahkan ke alamat IP.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu langkah diagnosis yang gagal atau satu hal yang berubah, baru pilih jawabannya.

1. Di kantor koperasi (2027), Sari sudah membagikan (share) folder "Laporan" di komputer A dan memberi izin baca kepada semua pegawai. Kemarin folder itu masih dapat dibuka dari komputer lain. Pagi ini, setelah komputer A selesai memasang pembaruan Windows, komputer B tidak dapat menemukan maupun membuka folder itu, padahal komputer A tetap dapat membuka internet dan alamat IP-nya tidak berubah. Setelah diperiksa, profil jaringan Windows di komputer A berubah menjadi "Public".
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Mengubah profil jaringan komputer A menjadi "Private" di jaringan kantor
B. Mematikan firewall Windows komputer A sepenuhnya agar semua akses terbuka
C. Membagikan ulang folder dengan izin Full Control untuk semua pengguna
D. Mengubah alamat IP komputer A menjadi statis agar muncul di daftar Network
E. Menginstal ulang driver kartu jaringan komputer A lalu menyalakan ulang

2. Di ruang guru SMK Bina Karya (2027), laptop Pak Hendra tidak dapat membuka internet lewat kabel LAN, sedangkan laptop guru lain yang tersambung ke switch yang sama lancar. Lampu link di port laptop menyala. Laptop diatur memperoleh alamat IP otomatis (DHCP). Hasil perintah ipconfig di laptop itu:

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

• IPv4 Address: 169.254.37.12
• Subnet Mask: 255.255.0.0
• Default Gateway: (kosong)

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

Kesimpulan dan langkah lanjut yang paling tepat adalah ....

A. Laptop tidak mendapat jawaban DHCP; periksa port switch dan VLAN-nya
B. Laptop sudah mendapat IP dari router; isi DNS agar situs dapat dibuka
C. Kabel laptop putus; ganti kabel karena kartu jaringan tidak tersambung
D. Alamat laptop bentrok; router mengganti alamatnya dengan alamat cadangan
E. Router mati; nyalakan ulang router agar semua laptop mendapat alamat

Kunci singkat: 1. A 2. A

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa ping ke gateway dan ke alamat IP internet yang berhasil, disertai gagalnya membuka situs memakai nama, membuktikan masalah DNS dan bukan kabel?
- Bila komputer menampilkan alamat 169.254.x.x tanpa gateway, apa yang kamu periksa lebih dulu, dan mengapa mengganti alamat statis bukan langkah pertama?
- **Yang harus kuingat:** diagnosis jaringan dilakukan berurutan dari kabel sampai DNS dan berhenti di langkah pertama yang gagal; profil jaringan dan izin diperbaiki, firewall tidak dimatikan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

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

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

Sub bab 2.2 · Router, switch, VLAN, dan DHCP

SMKTJKT-2.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu menguasai **konfigurasi dasar router dan switch**. Soal tidak meminta kamu mengetik perintah perangkat tertentu. Soal bercerita tentang jaringan sekolah, kantor cabang, atau lab yang bermasalah, lalu meminta kamu **menemukan penyebabnya dan memilih tindakan pertama yang paling tepat**. Gangguan yang sering muncul: jaringan tiba-tiba sangat lambat (loop), komputer bisa menghubungi router tetapi tidak bisa membuka internet (rute default), dua kelompok pengguna yang harus terpisah tetapi tetap berbagi satu printer (VLAN dan router antar-VLAN), komputer di gedung lain tidak mendapat alamat (trunk), dan perangkat baru tidak mendapat alamat IP padahal sinyal kuat (pool DHCP habis). Sebagian soal menampilkan tabel, misalnya tabel pengaturan DHCP atau tabel routing, yang harus kamu baca dan hitung.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membedakan tugas switch (menyambung perangkat dalam satu jaringan lewat tabel MAC) dari router (menghubungkan jaringan lewat tabel routing);
- membaca tabel routing sederhana, menjelaskan rute default, dan menjelaskan fungsi NAT;
- menjelaskan VLAN, port access dan trunk, serta mengapa komunikasi antar-VLAN membutuhkan router;
- menjelaskan proses DHCP, menghitung rentang (pool) alamat, dan mengenali penyebab alamat habis;
- mengenali loop jaringan dan broadcast storm, serta menyebut konfigurasi dasar yang aman.

◆ KONSEP INTI

Pada sub bab sebelumnya kamu melihat jaringan dari sisi komputer. Sekarang kita melihat ke tengah jaringan: perangkat yang menghubungkan komputer-komputer itu. Di kantor atau sekolah, hampir semua kabel dari komputer berakhir di **switch**, dan switch terhubung ke **router** yang membuka jalan ke internet. Keduanya sering ditempatkan berdekatan dan sama-sama berlampu kedip, sehingga orang awam mengiranya sama. Padahal tugas keduanya berbeda, dan memahami perbedaan itu adalah kunci untuk menemukan penyebab gangguan.

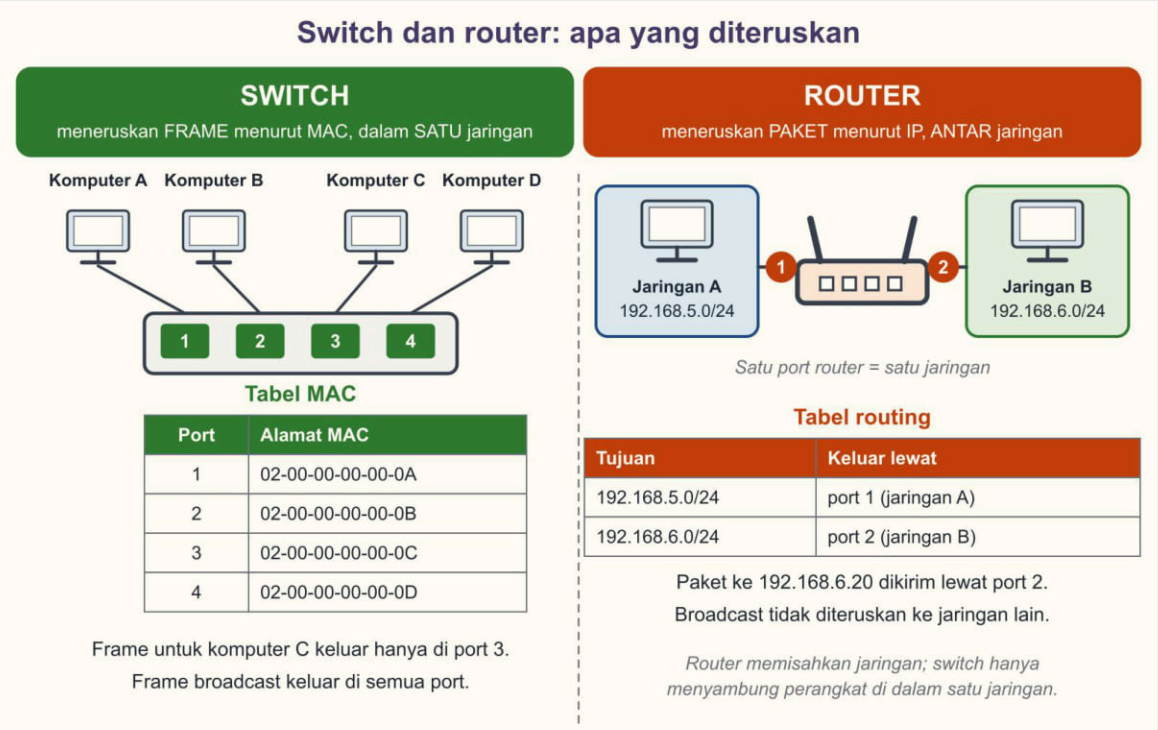
Dua istilah dasar perlu kamu pegang lebih dulu. **LAN** (*Local Area Network*) adalah jaringan lokal di satu tempat, misalnya satu gedung sekolah. **Broadcast** adalah pesan yang ditujukan ke semua perangkat dalam satu jaringan sekaligus, misalnya pertanyaan "siapa yang punya

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

alamat ini?". Daerah yang dijangkau broadcast disebut **broadcast domain**. Sebagian besar topik sub bab ini berkisar pada pertanyaan: seberapa luas satu broadcast domain, dan siapa yang membatasinya.

1. Switch dan tabel MAC

Lihat Gambar 2.6 di sisi kiri. Setiap kartu jaringan memiliki **alamat MAC** (*Media Access Control*), yaitu nomor pengenal 48 bit yang ditanamkan pabrik, ditulis sebagai enam pasang angka heksadesimal, misalnya `02-00-00-00-00-0C`. Alamat MAC bersifat unik per kartu dan tidak berubah ketika komputer berpindah jaringan. Data yang dikirim pada tingkat ini dibungkus dalam **frame**, yaitu satuan data yang membawa alamat MAC pengirim dan tujuan.



Gambar 2.6 Perbandingan switch (meneruskan frame menurut alamat MAC dalam satu jaringan) dan router (meneruskan paket menurut alamat IP antar jaringan). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Switch adalah perangkat yang menyambung banyak komputer di dalam satu jaringan dan memutuskan ke port mana setiap frame harus dikirim. Ia bekerja dengan **tabel MAC**, yaitu daftar yang mencatat alamat MAC mana berada di port mana. Cara kerjanya:

1. **Belajar.** Setiap kali sebuah frame masuk, switch membaca alamat MAC pengirimnya dan mencatat "alamat ini berada di port tadi".
2. **Meneruskan.** Bila alamat tujuan sudah ada di tabel, frame dikirim **hanya ke port itu**. Pada Gambar 2.6, frame untuk komputer C hanya keluar di port 3, sehingga komputer lain tidak terganggu.
3. **Membanjiri (*flooding*).** Bila alamat tujuan belum dikenal, switch mengirim frame ke semua port kecuali port asalnya. Bila tujuan itu menjawab, switch mencatat lokasinya.
4. **Broadcast.** Frame broadcast (alamat tujuan `FF-FF-FF-FF-FF-FF`) selalu dikirim ke **semua port**.

Catatan di tabel MAC bersifat sementara dan dihapus bila lama tidak terpakai (umumnya dalam hitungan menit). Karena itu, switch bekerja tanpa pengaturan apa pun: cukup dicolok. Switch seperti ini disebut *unmanaged*. Switch **manageable** (*managed*) dapat diatur oleh teknisi, misalnya untuk membuat VLAN, memantau port, atau mencegah loop. Perhatikan satu hal penting: **seluruh port satu switch berada dalam satu broadcast domain**. Broadcast dari satu komputer sampai ke semua komputer di switch itu.

2. Router: menghubungkan jaringan

Sisi kanan Gambar 2.6 menunjukkan **router**, yaitu perangkat yang **menghubungkan jaringan yang berbeda** dan meneruskan paket di antara mereka. Router bekerja dengan **alamat IP**, bukan alamat MAC. Data yang diteruskan pada tingkat ini disebut **paket**. Setiap port router berada di satu jaringan, sehingga **router memisahkan broadcast domain**: broadcast dari jaringan A tidak diteruskan ke jaringan B.

Router memutuskan arah paket dengan **tabel routing**, yaitu daftar yang berbunyi "untuk tujuan di jaringan ini, kirim lewat sini". Pada Gambar 2.6, tabel routing hanya berisi dua baris: jaringan A lewat port 1 dan jaringan B lewat port 2. Router sungguhan memiliki baris lebih banyak, termasuk satu baris yang sangat penting untuk internet; itu dibahas pada bagian 7.

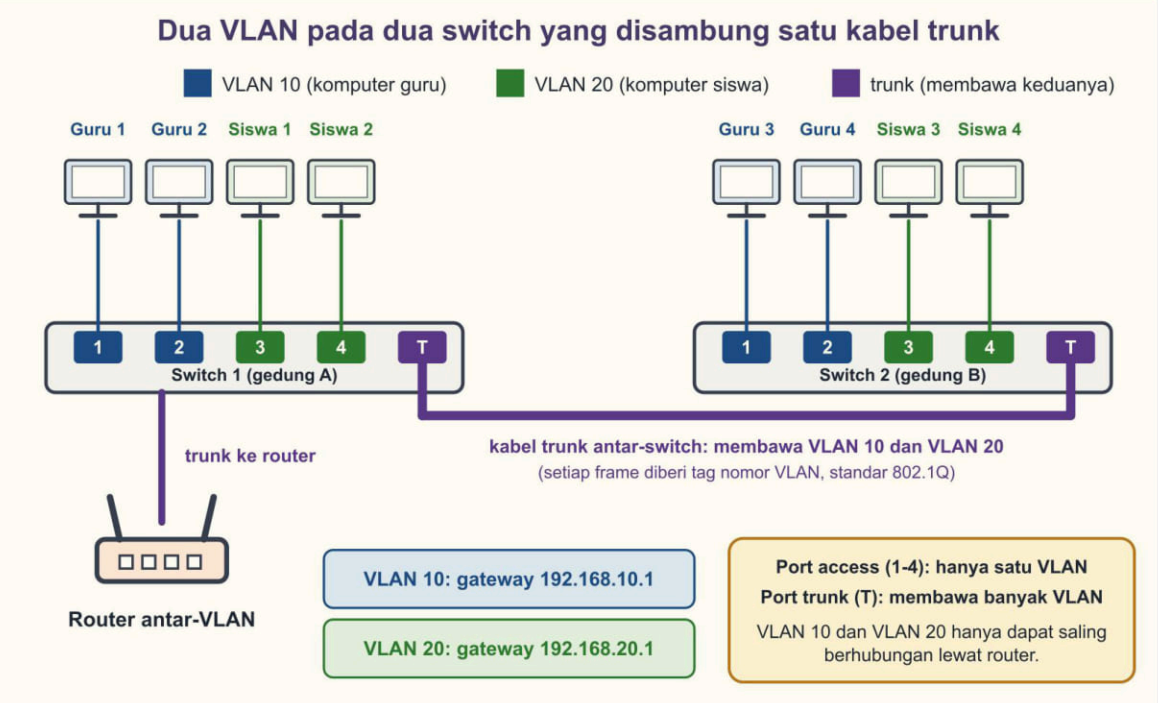
3. VLAN: memisahkan jaringan secara logis

Bayangkan sekolah dengan satu switch di lab yang dipakai guru dan siswa. Semua perangkat berada di satu broadcast domain: siswa dapat melihat komputer guru di jaringan, broadcast ramai, dan keamanan lemah. Cara lama memisahkannya adalah membeli switch terpisah untuk tiap kelompok. Itu mahal dan merepotkan. Cara modern memakai **VLAN** (*Virtual LAN*): satu switch manageable dibagi **secara logis** menjadi beberapa jaringan yang saling terpisah, seolah-olah masing-masing switch sendiri.

Setiap VLAN diberi nomor (ID), umumnya antara 1 dan 4094, dan biasanya memiliki jaringan IP sendiri. Contoh pada Gambar 2.7: VLAN 10 untuk guru dengan jaringan `192.168.10.0/24`, dan VLAN 20 untuk siswa dengan jaringan `192.168.20.0/24`.

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

Komputer di VLAN 10 dan VLAN 20 tidak dapat saling melihat, sekalipun tersambung ke switch yang sama.



Gambar 2.7 Dua VLAN (guru dan siswa) pada dua switch yang disambung dengan satu kabel trunk, dengan router antar-VLAN. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Setiap port switch diatur dalam salah satu dari dua mode.

Port access. Port ini menjadi anggota **satu VLAN saja**. Komputer, printer, atau kamera yang tersambung ke port access tidak tahu bahwa VLAN ada; mereka berperilaku seperti biasa. Port 1 dan 2 pada Gambar 2.7 adalah access VLAN 10, dan port 3 dan 4 adalah access VLAN 20.

Port trunk. Port ini membawa **banyak VLAN sekaligus** lewat satu kabel. Agar penerima tahu frame milik VLAN mana, setiap frame diberi **tag** nomor VLAN (standar *IEEE 802.1Q*). Port trunk dipakai untuk menyambung switch ke switch lain dan ke router. Port trunk juga memiliki daftar **VLAN yang diizinkan**. VLAN yang tidak ada dalam daftar itu tidak akan melewati kabel.

Dari sini kamu dapat memahami dua gangguan yang sering muncul:

- **Kabel penghubung antar-switch diatur sebagai access, bukan trunk.** Kabel itu hanya membawa satu VLAN. Komputer VLAN lain di switch seberang tidak dapat berhubungan dengan router atau server DHCP, sehingga tidak mendapat alamat. Perbaikannya: kedua ujung kabel dijadikan trunk yang mengizinkan semua VLAN yang diperlukan.
- **Trunk tidak mengizinkan satu VLAN tertentu.** Gejalanya sama, tetapi hanya VLAN itu yang terputus.

4. Router antar-VLAN

VLAN memisahkan jaringan, tetapi kadang kelompok yang terpisah tetap perlu berhubungan. Contohnya, guru di VLAN 10 ingin memakai printer yang berada di VLAN 20.

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

Karena kedua VLAN adalah jaringan IP yang berbeda, penghubungnya adalah perangkat yang bekerja dengan alamat IP, yaitu **router** (atau switch lapis 3 yang berfungsi seperti router). Perangkat ini disebut **router antar-VLAN** (*inter-VLAN routing*).

Cara umumnya: router tersambung ke switch lewat **satu kabel trunk**. Pada router dibuat satu antarmuka virtual untuk tiap VLAN, dan alamat setiap antarmuka menjadi **gateway** VLAN-nya (pada Gambar 2.7: `192.168.10.1` untuk VLAN 10 dan `192.168.20.1` untuk VLAN 20). Ketika komputer guru mengirim ke printer, paket diserahkan ke gateway VLAN 10, router meneruskannya ke VLAN 20, lalu sampai di printer.

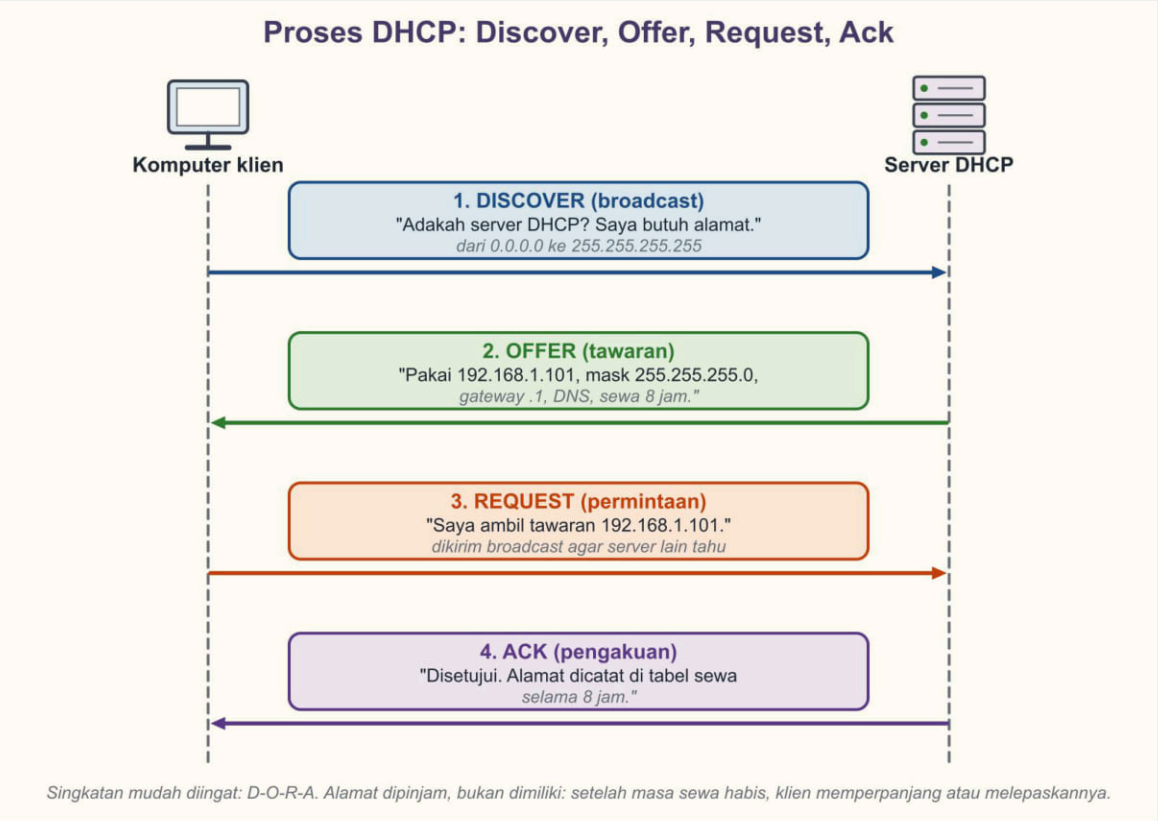
Keuntungan besar router antar-VLAN adalah **pemisahan tetap dapat dikendalikan**. Di router, teknisi menulis aturan akses (*access list* atau aturan firewall), misalnya "VLAN 10 boleh mengakses printer di VLAN 20, tetapi VLAN 20 tidak boleh mengakses komputer guru". Beberapa cara yang tampak mudah justru salah:

- **Memindahkan semua komputer guru ke VLAN 20** membuat guru dan siswa satu jaringan, sehingga pemisahan hilang.
- **Menyambung port VLAN 10 dan port VLAN 20 dengan kabel UTP** menyatukan kedua VLAN (dan berisiko membuat loop).
- **Menjadikan port printer sebagai trunk** tidak menolong, karena printer biasa tidak memahami tag VLAN dan tetap tidak ada perangkat yang merutekan antar-VLAN.
- **Mengubah alamat IP printer ke jaringan VLAN 10 tanpa memindahkan port-nya** membuat alamat tidak cocok dengan VLAN port, sehingga printer tidak dapat dijangkau siapa pun.

5. DHCP: server yang membagikan alamat

Di sub bab 2.1 kamu mengenal DHCP dari sisi komputer. Sekarang dari sisi server. **Server DHCP** adalah layanan, biasanya berada di router atau di server khusus, yang meminjamkan isian jaringan kepada klien. Prosesnya bernama **DORA** karena terdiri atas empat langkah (Gambar 2.8):

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



Gambar 2.8 Empat langkah DHCP antara komputer klien dan server DHCP. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Discover.** Klien yang baru tersambung belum punya alamat, jadi ia menyiarkan (*broadcast*) pertanyaan: "Adakah server DHCP?"
2. **Offer.** Server menjawab dengan tawaran: alamat IP yang dipinjamkan, subnet mask, gateway, server DNS, dan lama sewa.
3. **Request.** Klien menyatakan menerima tawaran itu. Pesan ini juga disiarkan agar server DHCP lain, bila ada, tahu bahwa tawarannya tidak dipakai.
4. **Ack** (*acknowledgement*). Server mengakui, dan mencatat peminjaman itu dalam **tabel sewa** (*lease table*).

Beberapa istilah yang harus kamu kuasai:

- **Pool (rentang) alamat**: kumpulan alamat yang boleh dipinjamkan, misalnya `192.168.1.100` sampai `192.168.1.149`. **Jumlah alamat dalam pool** = alamat akhir − alamat awal + 1. Rentang tadi berisi 149 − 100 + 1 = 50 alamat.
- **Masa sewa** (*lease time*): lama alamat dipinjam. Klien mencoba memperpanjang ketika sewa sudah berjalan setengahnya. Bila perangkat pergi tanpa melepas alamat, alamat itu baru kembali ke pool setelah sewa habis.
- **Alamat di luar pool.** Perangkat dengan alamat statis (router, server, printer) harus memakai alamat **di luar pool**, agar tidak ditawarkan kepada klien lain dan menimbulkan alamat bentrok.
- **Reservasi**: server selalu memberikan alamat yang sama kepada alamat MAC tertentu, sehingga printer tetap "statis" dari sudut pandang pengguna tetapi dikelola di satu

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

tempat.

Kehabisan alamat. Ini gangguan klasik. Bila perangkat yang meminta lebih banyak daripada isi pool, perangkat paling akhir tidak mendapat alamat dan akhirnya ber-APIPA (`169.254.x.x`). Cirinya: sinyal Wi-Fi kuat, perangkat yang sudah tersambung lancar, sedangkan hanya perangkat baru yang gagal. Penyebabnya: pool terlalu kecil untuk jumlah perangkat (termasuk ponsel pegawai, tamu, dan perangkat IoT) atau **masa sewa terlalu panjang**, sehingga alamat milik perangkat yang sudah pergi masih tertahan. Perbaikannya: **perbesar pool** (atau perluas jaringan), dan **perpendek masa sewa** untuk jaringan yang perangkatnya sering berganti, seperti Wi-Fi tamu. Memperpanjang masa sewa justru memperparah masalah.

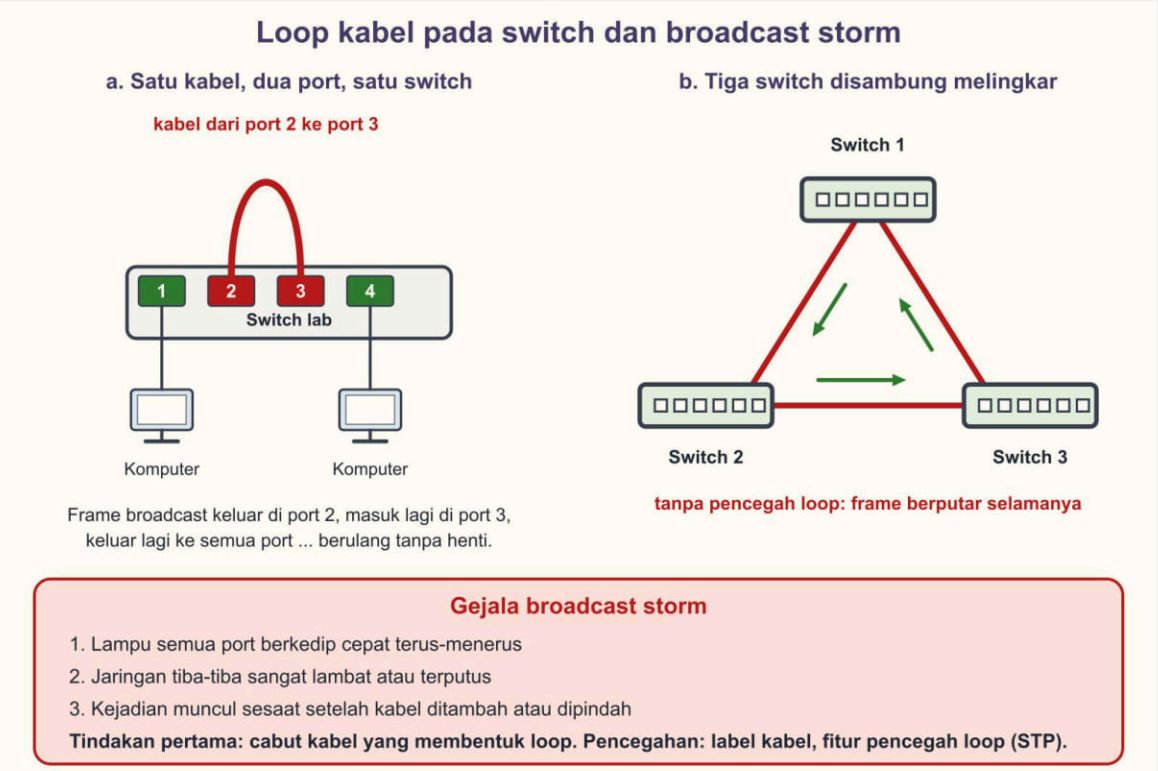
DHCP dan VLAN. Pesan Discover adalah broadcast, dan broadcast tidak diteruskan oleh router. Karena itu, tiap VLAN membutuhkan pool sendiri. Bila server DHCP berada di VLAN lain, router harus meneruskan permintaan itu (fungsi *DHCP relay*). Perhatikan juga gangguan yang disebut **server DHCP liar** (*rogue DHCP*): router rumah yang tanpa sengaja dicolokkan ke jaringan kantor dan masih menyala sebagai server DHCP akan membagikan alamat dan gateway yang salah. Gejalanya klien mendapat alamat dari jaringan yang tidak dikenal. Cara mengatasinya: matikan fitur DHCP pada perangkat tambahan itu atau cabut dari jaringan.

6. Loop jaringan dan broadcast storm

Switch dirancang agar frame tidak berputar-putar, tetapi hanya bila kabelnya membentuk satu jalur tanpa lingkaran. Bila kabel membentuk lingkaran, terjadi **loop**. Ada dua bentuk yang paling sering: satu kabel yang kedua ujungnya ditancapkan ke dua port pada switch yang sama, dan beberapa switch yang disambung melingkar (Gambar 2.9).

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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



Gambar 2.9 Dua bentuk loop jaringan dan gejala broadcast storm. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Mengapa loop berbahaya? Frame Ethernet **tidak memiliki batas umur**. Sebuah frame broadcast yang masuk ke switch dikirim ke semua port. Karena ada kabel yang menghubungkan dua port, frame itu masuk lagi dan dikirim ulang ke semua port, lagi dan lagi. Dalam hitungan detik, jaringan penuh dengan salinan frame yang sama. Keadaan ini disebut **broadcast storm** (badai broadcast).

Gejalanya mudah dikenali:

- **Lampu semua port berkedip cepat** terus-menerus.
- Jaringan **sangat lambat** atau terputus total, termasuk bagi komputer yang tidak ada kaitannya.
- Gangguan muncul **sesaat setelah** kabel ditambah atau dipindah.

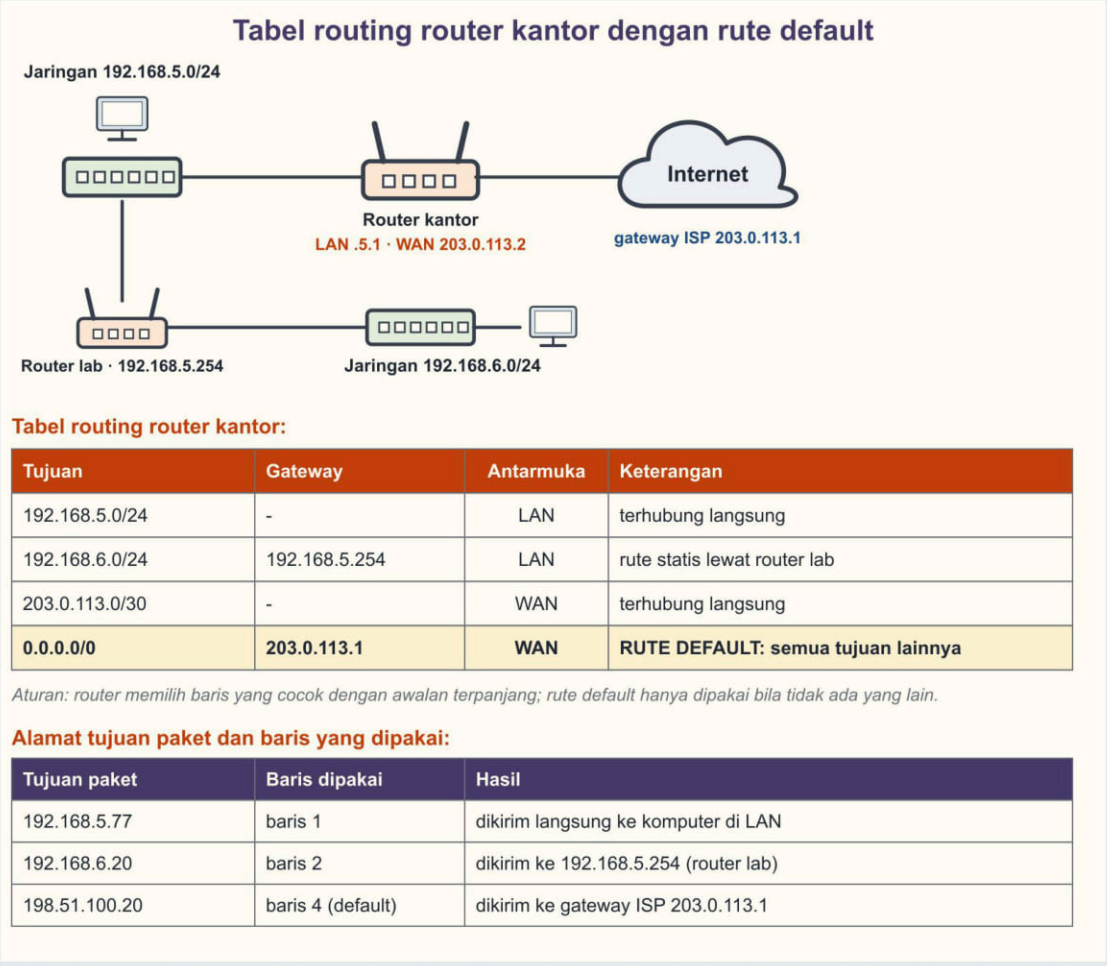
Tindakan pertama yang paling tepat adalah **mencabut kabel yang membentuk loop**, karena hanya itu yang langsung menghentikan badai. Mengganti switch (switch baru akan terkena hal yang sama), menyalakan ulang switch tanpa mencabut kabel (loop masih ada), atau memutus uplink ke router (loop berada di dalam switch lab) tidak menolong. Lampu yang berkedip cepat adalah **akibat** banjir frame, bukan tanda switch rusak.

Pencegahan: beri **label** pada kabel dan catat dalam diagram, jangan menancapkan kabel tanpa tahu ujung lainnya, dan aktifkan fitur pencegah loop pada switch manageable, yaitu **STP** (*Spanning Tree Protocol*). STP mendeteksi lingkaran lalu memblokir satu jalur untuk sementara; bila jalur utama putus, jalur yang diblokir dibuka kembali. Dengan STP, jalur cadangan yang disengaja bermanfaat. Tanpa STP, jalur cadangan menjadi sumber loop.

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

7. Tabel routing dan rute default

Pada bagian 2 kamu mengenal tabel routing sebagai daftar "untuk tujuan di jaringan ini, kirim lewat sini". Gambar 2.10 menunjukkan contoh tabel routing sebuah router kantor yang lebih lengkap, dengan sambungan ke ISP.



Tabel routing router kantor:

Tujuan	Gateway	Antarmuka	Keterangan
192.168.5.0/24	-	LAN	terhubung langsung
192.168.6.0/24	192.168.5.254	LAN	rute statis lewat router lab
203.0.113.0/30	-	WAN	terhubung langsung
0.0.0.0/0	**203.0.113.1**	**WAN**	**RUTE DEFAULT: semua tujuan lainnya**

Aturan: router memilih baris yang cocok dengan awalan terpanjang; rute default hanya dipakai bila tidak ada yang lain.

Alamat tujuan paket dan baris yang dipakai:

Tujuan paket	Baris dipakai	Hasil
192.168.5.77	baris 1	dikirim langsung ke komputer di LAN
192.168.6.20	baris 2	dikirim ke 192.168.5.254 (router lab)
198.51.100.20	baris 4 (default)	dikirim ke gateway ISP 203.0.113.1

Gambar 2.10 Contoh tabel routing router kantor dengan rute default, beserta cara router memilih baris untuk tiga alamat tujuan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Setiap baris tabel memuat:

- **Tujuan**: jaringan yang dituju, ditulis dengan awalan mask, misalnya `192.168.5.0/24` (artinya seluruh alamat `192.168.5.x`). Awalan `/30` berarti jaringan kecil yang hanya memuat dua alamat komputer, lazim dipakai untuk sambungan titik ke titik antara router kantor dan ISP.
- **Gateway** (disebut juga *next hop*): alamat router berikutnya yang harus dituju. Tanda "-" berarti jaringan itu tersambung langsung ke router, tidak perlu perantara.
- **Antarmuka**: port router yang dipakai untuk keluar.

Ada tiga jenis baris:

- **Rute terhubung langsung.** Muncul otomatis untuk jaringan yang tersambung ke port router (baris 1 dan 3 pada Gambar 2.10).
- **Rute statis.** Ditambahkan manual oleh teknisi, misalnya jaringan lab `192.168.6.0/24` yang dijangkau lewat router lab di `192.168.5.254` (baris 2).
- **Rute default.** Baris terakhir `0.0.0.0/0`, yang artinya "semua alamat lainnya". Ia dipakai bila tidak ada baris lain yang cocok, dan biasanya menunjuk ke gateway ISP (baris 4).

Cara router memilih. Ketika sebuah paket tiba, router mencari baris yang cocok dengan alamat tujuannya. Bila lebih dari satu baris cocok, ia memilih yang **awalannya paling panjang** (paling spesifik). Rute default (`/0`) paling tidak spesifik, jadi hanya menang bila tidak ada yang lain. Paket ke `192.168.5.77` cocok dengan baris 1 dan dikirim langsung ke komputer di LAN. Paket ke `192.168.6.20` cocok dengan baris 2 dan diserahkan ke router lab. Paket ke `198.51.100.20` (alamat di internet) tidak cocok dengan baris 1 sampai 3, sehingga memakai rute default dan dikirim ke gateway ISP.

Bila rute default hilang. Router hanya tahu jaringan yang tersambung langsung dan yang ditambahkan teknisi. Tujuan lain, termasuk seluruh internet, **tidak punya rute**, sehingga paketnya dibuang. Gejalanya khas: komputer kantor dapat melakukan ping ke router dan antarkomputer, tetapi tidak dapat membuka situs apa pun. Perbaikannya **menambahkan rute default** yang menunjuk ke gateway ISP. Menambahkan rute untuk jaringan kantor sendiri ke arah ISP, mengganti alamat router, atau memindahkan kabel tidak menyelesaikan masalah itu.

8. NAT: dari alamat privat ke internet

Di sub bab 2.1 kamu mengenal alamat privat seperti `192.168.x.x`. Alamat itu hanya berlaku di dalam jaringan sendiri dan **tidak dirutekan di internet**, sehingga paket dengan alamat privat tidak akan sampai ke tujuan di internet. Selain itu, jumlah alamat IPv4 publik terbatas, sehingga tidak mungkin setiap komputer memiliki satu. Jalan keluarnya adalah **NAT** (*Network Address Translation*): router mengganti alamat sumber privat pada paket yang keluar dengan **alamat publik miliknya**, lalu mencatat penggantian itu dalam **tabel NAT**. Ketika balasan datang, router mencocokkannya dengan tabel dan mengembalikan alamat privat yang semula, lalu meneruskannya ke komputer yang bertanya.

Dengan cara ini, puluhan komputer dapat berbagi **satu alamat publik** (bentuk NAT ini

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

sering disebut *masquerade* atau PAT, karena router juga membedakan percakapan lewat nomor port). Dua akibat penting NAT: komputer di dalam dapat memulai hubungan ke internet dengan bebas, tetapi **pihak luar tidak dapat memulai hubungan ke komputer di dalam**, kecuali teknisi membuat aturan khusus (*port forwarding*) yang meneruskan lalu lintas tertentu ke satu komputer. Itulah sebabnya server di lab tidak otomatis dapat dibuka dari internet. NAT pada router kantor biasanya aktif secara bawaan; bila NAT mati, komputer berkenaan tidak dapat memakai internet walaupun rute default sudah benar.

9. Konfigurasi dasar yang aman

Router dan switch yang dipasang dengan pengaturan bawaan pabrik sering menjadi pintu masuk penyerang. Beberapa langkah dasar yang aman dan berlaku untuk perangkat apa pun:

- **Ganti kata sandi bawaan** (*default password*) dengan kata sandi yang kuat, dan jangan memakai nama pengguna bawaan. Kata sandi bawaan diketahui semua orang.
- **Nonaktifkan layanan yang tidak dipakai**, misalnya layanan manajemen yang tidak terenkripsi (telnet) atau halaman pengaturan yang dapat dibuka dari internet. Gunakan akses terenkripsi (SSH atau HTTPS) dan batasi alamat yang boleh mengelola perangkat.
- **Matikan port yang tidak dipakai** pada switch, agar tidak ada yang mencolok perangkat asing.
- **Perbarui firmware** (program bawaan perangkat) agar celah keamanan yang diketahui tertutup.
- **Beri nama dan catat.** Nama perangkat dan catatan alamat membantu pelacakan. Label kabel mencegah loop.
- **Simpan cadangan konfigurasi** di tempat aman sebelum mengubah apa pun, supaya dapat dipulihkan bila perubahan salah.
- **Ubah satu hal pada satu waktu dan uji.** Perubahan yang banyak sekaligus mempersulit pencarian penyebab bila terjadi gangguan.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Merancang pool DHCP untuk 80 perangkat

SMK Nusa Cendekia menyiapkan jaringan lab bahasa pada Januari 2027, yaitu `192.168.50.0/24`. Lab memiliki 80 perangkat tetap (komputer dan laptop yang selalu terhubung). Router memakai `.1`, tiga access point memakai `.2` sampai `.4`, server memakai `.10`, dan printer memakai `.20` sampai `.25`. Admin menetapkan bahwa pool harus memuat perangkat tetap ditambah cadangan 25 %. Selain itu, rata-rata 15 ponsel tamu berbeda datang setiap hari. Rancang pool dan masa sewanya. *Kasus disusun untuk contoh; sekolah dan tokoh fiktif; angka disusun untuk contoh.*

1. Hitung kebutuhan minimum: 80 × 1,25 = 100 alamat.

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

2. Pilih rentang di luar alamat statis. Alamat statis memakai `.1` sampai `.25`, jadi pool dapat dimulai di `.100`. Rentang `192.168.50.100` sampai `192.168.50.199` berisi 199 − 100 + 1 = 100 alamat, tepat memenuhi syarat.
3. Periksa muat di jaringan /24: jaringan memiliki 254 alamat komputer, dan rentang ini masih di dalamnya.
4. Hitung sisa untuk tamu: 100 − 80 = 20 alamat.
5. Uji masa sewa 7 hari: hari pertama 15 tamu (15 ≤ 20, aman), hari kedua kumulatif 30 tamu (30 > 20, **alamat habis**) karena alamat tamu kemarin masih tertahan.
6. Uji masa sewa 8 jam: alamat tamu kemarin sudah kembali ke pool, sehingga hanya 15 tamu bersamaan (15 ≤ 20, aman).

Jawaban: pool **192.168.50.100–192.168.50.199** (100 alamat) dengan **masa sewa pendek (8 jam)**, setidaknya untuk jaringan tamu.

Contoh 2 — Membaca tabel routing dan menambahkan rute default

Router SMK Karya Utama memiliki tabel routing berikut pada Mei 2027: `172.16.20.0/24` terhubung langsung lewat port LAN; `198.51.100.0/30` terhubung langsung lewat port WAN; `172.16.21.0/24` lewat gateway `172.16.20.254`. Komputer `172.16.20.9` dapat melakukan ping ke router dan ke komputer di `172.16.21.40`, tetapi tidak dapat membuka situs atau melakukan ping ke `203.0.113.80` di internet. ISP memberi tahu bahwa alamatnya di sambungan WAN adalah `198.51.100.1` dan router memakai `198.51.100.2`. Apa yang harus ditambahkan? *Kasus disusun untuk contoh; sekolah dan tokoh fiktif.*

1. Cocokkan tujuan `172.16.20.9` dengan tabel: cocok dengan baris pertama (`/24` yang sama), sehingga jaringan sendiri berfungsi.
2. Tujuan `172.16.21.40` cocok dengan baris ketiga dan dikirim lewat `172.16.20.254`; ini sesuai gejala (ping berhasil).
3. Tujuan `203.0.113.80` tidak cocok dengan baris mana pun. Tidak ada rute, sehingga paket dibuang.
4. Tambahkan **rute default** `0.0.0.0/0` dengan gateway `198.51.100.1`. Periksa: gateway itu berada di jaringan WAN `198.51.100.0/30` (alamat `.1` dan `.2` adalah dua alamat komputer pada /30), sehingga router dapat menjangkaunya langsung.
5. Uji ulang: tujuan `203.0.113.80` kini cocok dengan rute default dan dikirim ke `198.51.100.1`. Tujuan `172.16.21.40` tetap memakai baris ketiga karena awalannya (/24) lebih panjang daripada `/0`.
6. Hindari jebakan: menunjuk rute default ke `172.16.20.254` akan mengirim paket internet ke router lab, bukan ke ISP.

Jawaban: tambahkan **rute default 0.0.0.0/0 via 198.51.100.1**.

Contoh 3 — Menentukan mode port untuk dua VLAN dan dua switch

SMK Karya Utama menempatkan dua switch manageable pada Juni 2027. Switch 1 (ruang TU) memiliki 6 komputer TU di port 1–6 (VLAN 10) dan 4 komputer perpustakaan di port 7–10 (VLAN 20); port 23 tersambung ke router, dan port 24 tersambung ke Switch 2. Switch 2

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

(perpustakaan) memiliki 4 komputer perpustakaan di port 1–4 (VLAN 20) dan 2 komputer staf TU di port 5–6 (VLAN 10); port 24 tersambung ke Switch 1. Tentukan mode tiap port, VLAN yang diizinkan pada port trunk, dan jumlah komputer tiap VLAN. *Kasus disusun untuk contoh; sekolah fiktif.*

1. Port yang tersambung ke komputer adalah **access**, masing-masing pada satu VLAN, sesuai kelompok komputernya.
2. Port yang tersambung ke router dan ke switch lain harus membawa dua VLAN, jadi **trunk**.
3. Susun tabelnya.

Switch	Port	Mode	VLAN
Switch 1	1–6	access	10
Switch 1	7–10	access	20
Switch 1	23 (ke router)	trunk	10 dan 20 diizinkan
Switch 1	24 (ke Switch 2)	trunk	10 dan 20 diizinkan
Switch 2	1–4	access	20
Switch 2	5–6	access	10
Switch 2	24 (ke Switch 1)	trunk	10 dan 20 diizinkan

1. Hitung komputer VLAN 10: 6 + 2 = 8. VLAN 20: 4 + 4 = 8.
2. Periksa kedua ujung kabel antar-switch: port 24 pada Switch 1 dan port 24 pada Switch 2 **keduanya trunk** dengan daftar VLAN yang sama. Bila salah satu ujung access, komputer VLAN lain di seberang akan terputus.

Jawaban: port komputer **access**, port ke router dan ke switch lain **trunk (VLAN 10 dan 20)**; VLAN 10 berisi **8** komputer dan VLAN 20 berisi **8** komputer.

Contoh 4 — Jaringan lambat setelah kabel cadangan ditambah

Pukul 09.20 pada Oktober 2027, seluruh jaringan gedung SMK Mitra Bangsa menjadi sangat lambat dan lampu semua port pada tiga switch berkedip cepat. Dari sebuah komputer, `ping` ke gateway menghasilkan waktu balasan ratusan hingga ribuan milidetik, dan dari sepuluh paket ping, tiga hilang. Pukul 09.05, teknisi menambahkan satu kabel "cadangan" antara switch lantai 1 dan switch lantai 3 yang sebelumnya terhubung lewat switch lantai 2 (ketiganya berjajar). Fitur STP pada ketiga switch tidak aktif. Tentukan penyebab dan tindakan pertama. *Kasus disusun untuk contoh; sekolah dan tokoh fiktif; angka disusun untuk contoh.*

1. Cari satu hal yang berubah. Kabel baru ditambahkan 15 menit sebelum gangguan.
2. Gambar jalurnya. Sebelumnya: lantai 1 – lantai 2 – lantai 3 (garis lurus, tidak ada lingkaran). Sesudahnya: lantai 1 – lantai 2 – lantai 3 – kembali ke lantai 1 (melingkar). Tiga switch yang melingkar tanpa STP membentuk **loop**.
3. Cocokkan dengan gejala: lampu berkedip cepat di semua port, jaringan sangat lambat, kehilangan paket 3 dari 10 = 30 %. Semuanya cocok dengan **broadcast storm**.

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

4. Tindakan pertama: **cabut kabel cadangan itu**. Menyalakan ulang switch atau mengganti switch tidak menolong, karena loop tetap ada.
5. Setelah jaringan pulih, jalur cadangan hanya boleh dipasang bila **STP diaktifkan** terlebih dahulu pada ketiga switch. Setelah itu uji dengan ping: waktu balasan kembali kecil (satu atau dua milidetik) dan tidak ada paket hilang.

Jawaban: penyebabnya **loop akibat kabel cadangan tanpa STP (broadcast storm)**; tindakan pertama **mencabut kabel tambahan itu**.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

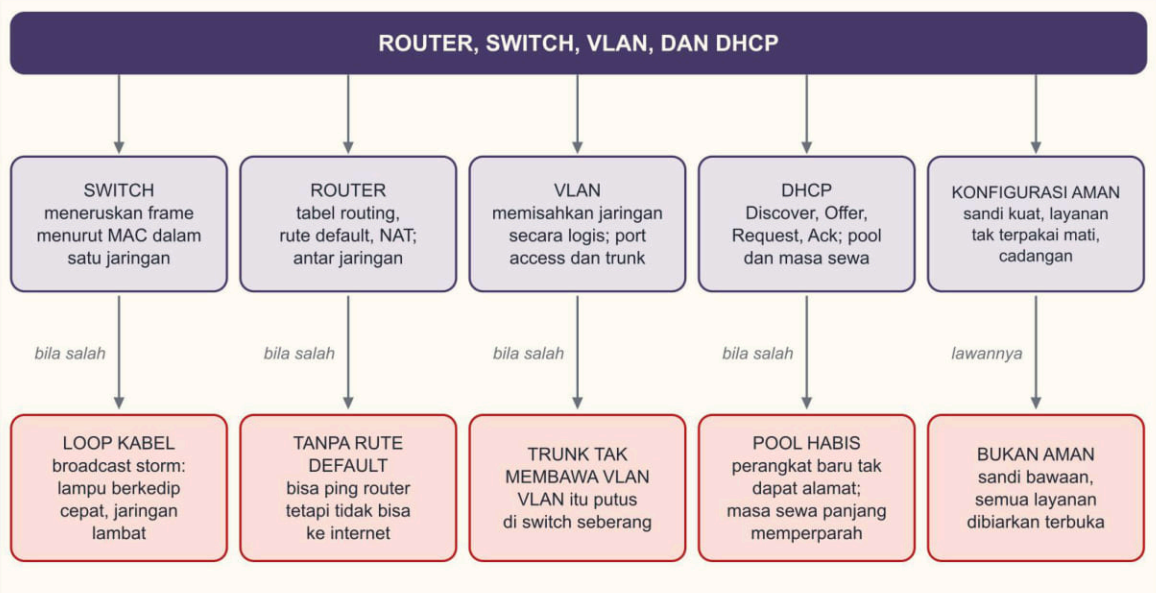
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Switch** meneruskan **frame** menurut **tabel MAC** di dalam satu jaringan; seluruh port satu switch adalah satu broadcast domain.
- **Router** meneruskan **paket** menurut **tabel routing** antar jaringan; ia memisahkan broadcast domain. Baris `0.0.0.0/0` adalah **rute default** ke gateway ISP. Tanpa rute default, komputer dapat ping router tetapi tidak bisa ke internet. Router memilih baris dengan awalan terpanjang.
- **NAT** mengganti alamat privat menjadi alamat publik router; banyak komputer berbagi satu alamat publik, dan pihak luar tidak dapat memulai hubungan ke dalam.
- **VLAN** memisahkan satu switch menjadi beberapa jaringan logis. Port **access** membawa satu VLAN; port **trunk** membawa banyak VLAN dengan tag. Kabel antar-switch dan ke router harus trunk. Komunikasi antar-VLAN membutuhkan **router antar-VLAN** yang aksesnya dapat dibatasi.
- **DHCP** bekerja **Discover, Offer, Request, Ack**. Jumlah alamat pool = akhir − awal + 1. Pool habis ditangani dengan memperbesar pool dan memperpendek masa sewa. Alamat statis harus di luar pool.
- **Loop** menyebabkan **broadcast storm**: lampu berkedip cepat dan jaringan lambat. Tindakan pertama: cabut kabel penyebab. Pencegahan: label kabel dan STP.
- Konfigurasi aman: ganti kata sandi bawaan, matikan layanan dan port yang tidak dipakai, perbarui firmware, simpan cadangan konfigurasi.

Gambar 2.11 merangkum semuanya.



Gambar 2.11 Peta konsep router, switch, VLAN, dan DHCP beserta gangguan yang khas. 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 router, switch, VLAN, dan DHCP:

1. **Tentukan lapisan masalah.** Satu jaringan (switch, VLAN, DHCP) atau antar jaringan (router, rute)? Pertanyaan ini mempersempit pilihan.
2. **Cari perubahan terakhir.** Pada soal gangguan mendadak, penyebabnya hampir selalu satu perubahan: kabel baru, pengaturan baru, perangkat baru.
3. **Baca tabel dengan teliti.** Hitung jumlah alamat pool (akhir − awal + 1) dan bandingkan dengan jumlah perangkat. Pada tabel routing, cari baris yang cocok untuk tujuan itu.
4. **Pilih tindakan pertama yang langsung menghilangkan penyebab,** bukan yang hanya mengurangi gejala.
5. **Ujilah tiap pilihan.** Apakah pilihan itu menyentuh penyebab? Apakah ia mempertahankan pemisahan atau keamanan yang diminta soal?
6. **Pada soal VLAN dengan dua switch,** tanyakan VLAN mana yang berhasil melewati kabel penghubung dan mana yang tidak. VLAN yang berhasil menunjukkan kabelnya baik; yang gagal menunjukkan pengaturan port.
7. **Pada soal tabel routing,** tulis dulu tujuan paket, cari baris yang cocok, lalu tanyakan apakah ada baris untuk tujuan itu. Bila tidak ada, yang kurang adalah rute, bukan alamat atau kabel.
8. **Pada soal DHCP,** bandingkan jumlah perangkat dengan jumlah alamat pool, lalu periksa masa sewa dan alamat statis yang berada di dalam rentang.

Jebakan khas:

- **Lampu port berkedip cepat dianggap switch rusak.** Itu akibat loop. Mencabut kabel penyebab adalah tindakan pertama.
- **Memindahkan komputer ke VLAN lain dianggap solusi antar-VLAN.** Itu menyatukan jaringan dan menghapus pemisahan. Penghubung yang benar adalah router antar-VLAN dengan aturan akses.
- **Pool DHCP habis dianggap masalah sinyal.** Bila perangkat lama lancar dan perangkat baru gagal, hitung isi pool.
- **Menambah masa sewa dianggap memperbaiki.** Sewa yang lebih panjang menahan alamat lebih lama dan memperparah kehabisan alamat.
- **Trunk lupa mengizinkan VLAN tertentu atau salah satu ujung kabel masih access.** Satu VLAN berfungsi, yang lain tidak.
- **Menambah rute untuk jaringan sendiri ke arah ISP.** Rute jaringan sendiri sudah terhubung langsung; yang hilang adalah rute default.
- **Mengganti alamat router atau memindahkan kabel** padahal ping ke router berhasil dan yang gagal hanya tujuan internet.
- **Mengabaikan STP.** Jalur cadangan tanpa STP menjadi loop.
- **Menganggap NAT sebagai firewall lengkap.** NAT menghalangi sambungan masuk yang

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

tidak diundang, tetapi bukan pengganti aturan keamanan.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menggambarkan gangguan mendadak setelah satu perubahan fisik. Pakailah langkah 1–5 di atas: tentukan lapisan masalah, cari perubahan terakhir, lalu uji tiap pilihan dengan pertanyaan "apakah tindakan ini langsung menghilangkan penyebabnya?"

►. Pukul 10.00 (2027), jaringan lab tiba-tiba sangat lambat dan lampu semua port switch berkedip cepat terus-menerus. Sepuluh menit sebelumnya, seorang siswa merapikan kabel dan menancapkan kedua ujung satu kabel UTP ke dua port pada switch yang sama. Switch itu tidak memiliki fitur pencegah loop.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan pertama yang paling tepat adalah ....

A. Mengganti switch dengan yang baru karena lampu port berkedip tanda rusak
B. Memblokir akses internet lab sementara agar lalu lintas jaringan turun
C. Mencabut salah satu ujung kabel yang menghubungkan dua port switch
D. Menyalakan ulang switch tanpa mencabut kabel apa pun di switch itu
E. Mencabut kabel uplink switch ke router agar beban internet berkurang

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Kabel yang menghubungkan dua port pada switch yang sama membentuk loop. Paket broadcast berputar tanpa henti (broadcast storm) sehingga jaringan menjadi sangat lambat.

Langkah:

1. Gangguan muncul setelah satu kabel menghubungkan dua port switch yang sama → loop.
2. Lampu port berkedip terus-menerus adalah tanda broadcast storm.
3. Tindakan pertama: putuskan loop dengan mencabut kabel itu.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: lampu berkedip cepat adalah akibat banjir paket dari loop, bukan tanda switch rusak; switch baru akan mengalami hal yang sama.
• **B.** ✗ Lalu lintas berlebih berasal dari paket yang berputar di loop, bukan dari internet.
• **C.** ✓ Mencabut kabel langsung memutus loop dan menghentikan broadcast storm.
• **D.** ✗ Setelah menyala ulang, loop masih ada sehingga broadcast storm segera muncul lagi.
• **E.** ✗ Loop berada di dalam switch lab; memutus uplink tidak menghentikan paket yang berputar di switch itu.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk soal bertabel, hitung atau cocokkan dulu isi tabelnya; untuk soal lain, tulis dulu penyebab yang kamu duga sebelum membaca pilihan.

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

1. Di lab TJKT (2027), satu switch manageable dibagi menjadi dua VLAN: VLAN 10 untuk komputer guru dan VLAN 20 untuk komputer siswa. Kedua VLAN memakai jaringan IP yang berbeda, dan belum ada router yang terhubung ke switch itu. Guru ingin komputernya dapat memakai printer yang berada di VLAN 20, tetapi lalu lintas siswa tetap terpisah dari VLAN guru.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Solusi yang paling tepat adalah ....

A. Memindahkan semua komputer guru ke VLAN 20 agar satu jaringan dengan printer
B. Menambahkan router antar-VLAN lalu membatasi akses sesuai kebutuhan guru
C. Mengubah port printer menjadi trunk agar printer masuk ke kedua VLAN
D. Mengubah alamat IP printer ke jaringan VLAN 10 tanpa mengubah VLAN port-nya
E. Menyambungkan port VLAN 10 dan port VLAN 20 dengan kabel UTP antarport

2. Router kantor kecil membagikan alamat IP otomatis (DHCP) dengan pengaturan pada tabel (2027). Kantor memiliki 30 laptop pegawai dan 25 ponsel yang tersambung ke Wi-Fi setiap hari. Mulai pukul 10.00, beberapa perangkat yang baru datang tidak mendapat alamat IP, padahal sinyal Wi-Fi kuat dan perangkat yang sudah tersambung lancar.

Pengaturan DHCP	Nilai
Rentang alamat	192.168.1.100 – 192.168.1.149
Gateway	192.168.1.1
Masa sewa (lease)	7 hari

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

A. Sinyal Wi-Fi lemah, sehingga access point perlu ditambah
B. Gateway salah, sehingga perlu diganti menjadi 192.168.1.100
C. Kabel uplink router putus, sehingga kabelnya perlu diganti
D. Jumlah alamat kurang, sehingga rentangnya perlu diperluas
E. Masa sewa terlalu pendek, sehingga diubah menjadi 30 hari

3. Router kantor cabang memiliki dua antarmuka (2027): ether1 ke modem ISP dan ether2 ke switch kantor. Fitur NAT sudah aktif. Komputer kantor dapat melakukan ping ke router (192.168.20.1), tetapi tidak dapat membuka situs apa pun di internet. Isi tabel routing router itu ditunjukkan berikut ini; alamat modem ISP adalah 100.64.5.1.

Tujuan	Gateway/antarmuka
192.168.20.0/24	ether2 (terhubung langsung)
100.64.5.0/30	ether1 (terhubung 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.)
Perbaikan yang paling tepat pada router adalah ....

A. Menambahkan rute 192.168.20.0/24 menuju gateway 100.64.5.1
B. Menghapus rute 100.64.5.0/30 karena tidak dipakai komputer kantor
C. Mengganti alamat router menjadi 192.168.20.100 seperti alamat komputer
D. Memindahkan kabel switch kantor dari port ether2 ke port ether1
E. Menambahkan rute default 0.0.0.0/0 menuju gateway 100.64.5.1

4. SMK Teknologi Mandala memakai dua switch manageable (2027): SW1 di gedung A dan SW2 di gedung B, disambung satu kabel serat optik. Kedua switch memiliki VLAN 10 (guru) dan VLAN 20 (siswa). Router antar-VLAN dan server DHCP tersambung ke SW1. Komputer guru di gedung B mendapat alamat IP dan internet normal, tetapi komputer siswa di gedung B tidak mendapat alamat IP. Port penghubung SW1–SW2 di kedua switch diatur dengan cara yang sama seperti port komputer guru.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Mengganti kabel serat optik antargedung karena sinyalnya diduga melemah
B. Memasang server DHCP kedua di gedung B khusus untuk komputer siswa
C. Mengubah port penghubung menjadi access VLAN 20 agar siswa tersambung
D. Memberi alamat IP statis pada semua komputer siswa di gedung B
E. Menjadikan port penghubung trunk yang membawa VLAN 10 dan VLAN 20

Kunci singkat: 1. B 2. D 3. E 4. E

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa komputer yang bisa melakukan ping ke router tetapi tidak bisa membuka situs apa pun mengarahkan dugaan ke rute default, dan bukan ke kabel atau alamat router?
- Dua kelompok pengguna harus terpisah tetapi salah satunya perlu memakai satu printer milik kelompok lain. Apa yang kamu pasang, dan mengapa memindahkan komputer ke VLAN printer bukan jawabannya?
- **Yang harus kuingat:** switch menyambung satu jaringan lewat tabel MAC, router menghubungkan jaringan lewat tabel routing dan rute default; VLAN memisahkan secara logis dan perlu trunk serta router antar-VLAN; pool DHCP harus cukup besar dan sewa tidak terlalu panjang; loop dihentikan dengan mencabut kabel penyebab.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-2.2

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

Sub bab 2.3 · Virtualisasi dan server

SMKTJKT-2.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu menguasai **pengoperasian dan konfigurasi dasar virtualisasi dan server**. Soal bercerita tentang lab TJKT, server ujian sekolah, atau kantor kecil yang memakai mesin virtual, lalu menanyakan salah satu dari tiga hal. Pertama, **mode jaringan** apa yang membuat mesin virtual dapat diakses komputer lain. Kedua, **berapa sumber daya** (terutama RAM) yang masih dapat diberikan kepada mesin virtual baru. Ketiga, **langkah aman** sebelum memasang pembaruan atau saat sesuatu gagal. Soal berhitung biasanya memuat tabel alokasi RAM dan angka cadangan untuk hypervisor.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebut peran server (web, berkas, DNS, DHCP, basis data) dan menjelaskan mengapa server dijalankan sebagai mesin virtual;
- membedakan hypervisor dari mesin virtual (VM), serta host dari tamu (*guest*);
- memilih mode adapter jaringan (NAT, Bridged, Host-only, Internal) menurut kebutuhan akses;
- menghitung RAM maksimum untuk VM baru tanpa overcommit dan menjelaskan akibat overcommit;
- membedakan snapshot dari cadangan, serta menyusun urutan aman sebelum memasang pembaruan dan memulihkan sistem.

◆ KONSEP INTI

Di sub bab sebelumnya kamu bekerja dengan komputer klien dan perangkat penghubung jaringan. Sekarang kita membahas komputer yang berada di ujung lain: **server**. Server menyimpan data sekolah, menjalankan situs, dan membagikan alamat IP. Ketika server berhenti, banyak orang terganggu sekaligus. Itulah sebabnya cara mengelola server, memberinya sumber daya, dan memulihkannya menjadi bagian penting pekerjaan di bidang TJKT.

1. Server dan peran-perannya

Server adalah komputer atau program yang **menyediakan layanan** kepada komputer lain (klien) lewat jaringan. Kata "server" dapat berarti perangkat kerasnya (komputer khusus di ruang server) dapat pula berarti layanan yang berjalan di atasnya. Satu komputer server fisik dapat menjalankan beberapa layanan sekaligus. Peran yang paling sering ditemui:

- **Server web** menyajikan halaman situs, termasuk aplikasi ujian daring sekolah.
- **Server berkas** (*file server*) menyimpan folder bersama. Guru dan pegawai menyimpan

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

dan mengambil berkas di sana.

- **Server DNS** menerjemahkan nama situs menjadi alamat IP (sub bab 2.1).
- **Server DHCP** membagikan alamat IP otomatis (sub bab 2.2).
- **Server basis data** menyimpan data terstruktur, misalnya data nilai atau absensi, yang dibaca oleh aplikasi.
- **Server cetak**, **server surel**, dan peran lain mengatur pencetakan atau pengiriman surel.

Server berbeda dari komputer biasa dalam beberapa hal. Ia harus **menyala terus-menerus** (siang dan malam), sehingga membutuhkan listrik stabil (UPS), pendingin ruangan, dan sering memakai beberapa disk agar satu disk yang rusak tidak menghilangkan data. Server di lab dan sekolah umumnya memakai Linux tanpa tampilan grafis, dikelola lewat jaringan oleh seorang **administrator**.

2. Mengapa virtualisasi

Dulu aturan umumnya satu server fisik untuk satu layanan, supaya layanan yang rusak tidak mengganggu layanan lain. Akibatnya sekolah atau perusahaan membeli banyak komputer, padahal sebagian besar waktu tiap komputer hanya memakai sebagian kecil kemampuannya. Ruang, listrik, dan biaya pun terbuang.

Virtualisasi menyelesaikan masalah itu: satu komputer fisik yang kuat dibagi menjadi beberapa **komputer tiruan** yang berjalan bersamaan dan saling terpisah. Tiap komputer tiruan disebut **mesin virtual** (*virtual machine*, VM). Keuntungannya:

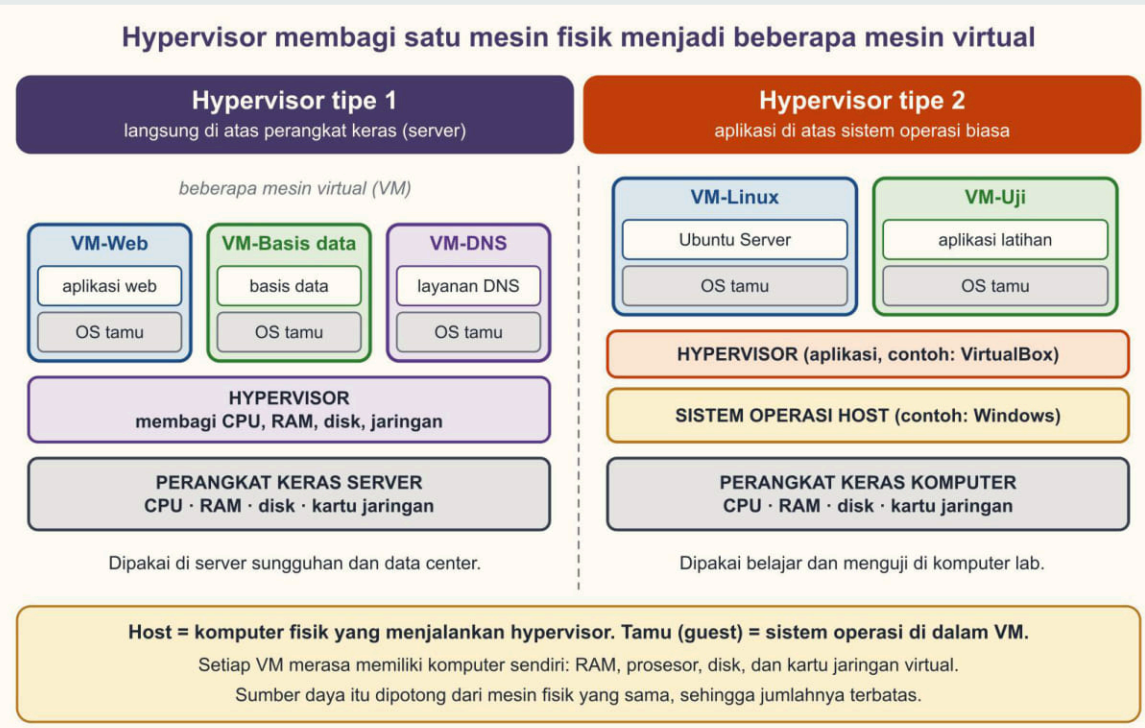
- **Hemat**: banyak layanan berbagi satu mesin fisik, sehingga biaya listrik, ruang, dan perangkat lebih kecil.
- **Terpisah (isolasi)**: bila satu VM bermasalah, VM lain tetap berjalan.
- **Cepat dibuat dan dipindah**: VM dapat disalin, dibuat dari templat, atau dipindah ke mesin lain.
- **Mudah dipulihkan**: VM dapat diberi snapshot dan dicadangkan sebagai satu berkas (dibahas pada bagian 6).

Ada juga kekurangannya. Bila mesin fisik mati, **semua VM di dalamnya ikut mati**, jadi mesin fisik menjadi titik gagal tunggal. Sumber daya juga dibagi, sehingga jumlahnya harus dihitung agar tidak berebut.

3. Hypervisor dan mesin virtual

Lihat Gambar 2.12. Program yang membagi sumber daya mesin fisik kepada mesin virtual disebut **hypervisor**. Dari sudut pandang hypervisor, komputer fisik disebut **host** (tuan rumah), dan sistem operasi di dalam VM disebut **tamu** (*guest*). Setiap VM memiliki RAM, prosesor virtual (vCPU), disk virtual, dan kartu jaringan virtual sendiri. Dari dalam, VM merasa dirinya komputer biasa.

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



Gambar 2.12 Hypervisor tipe 1 (langsung di atas perangkat keras server) dan tipe 2 (aplikasi di atas sistem operasi biasa). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

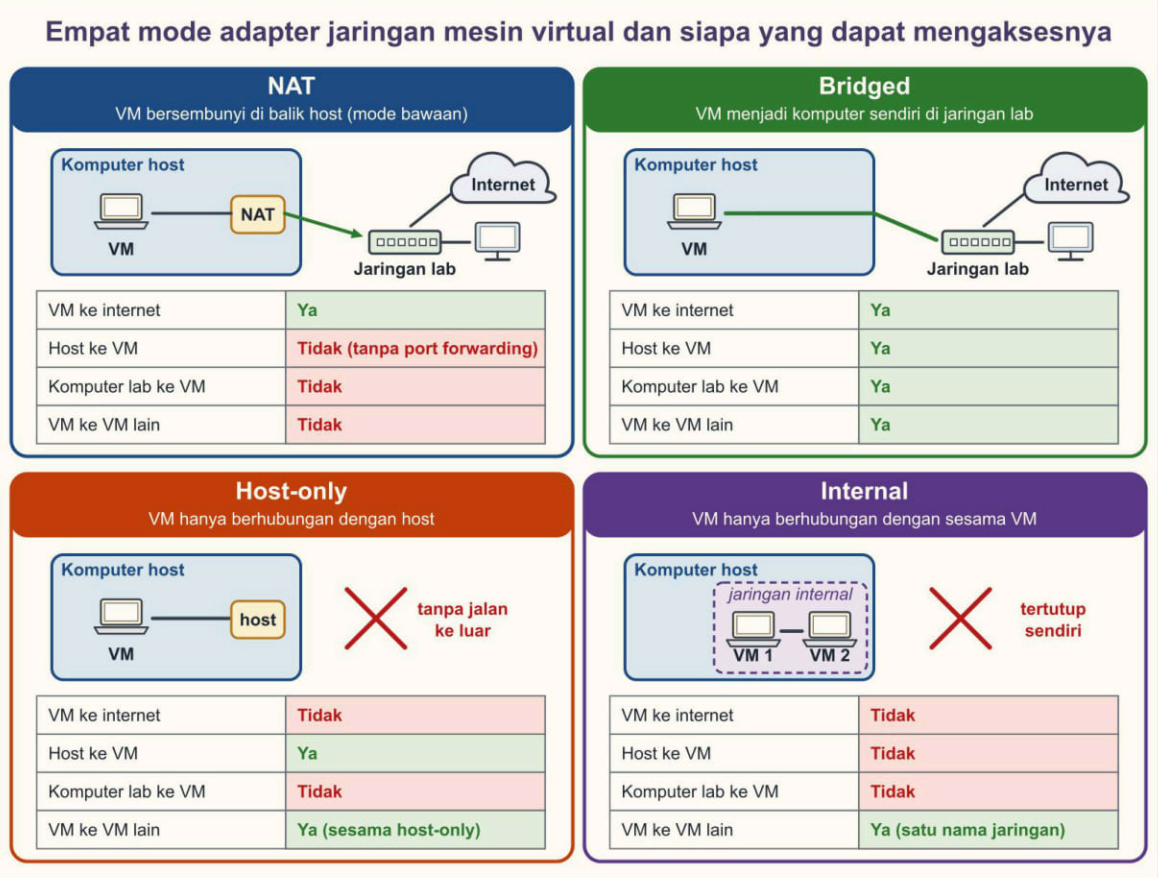
Ada dua jenis hypervisor:

- **Tipe 1** berjalan **langsung di atas perangkat keras**. Jenis ini dipakai di server sungguhan dan data center, karena efisien dan stabil.
- **Tipe 2** adalah **aplikasi biasa** di atas sistem operasi host. VirtualBox yang kamu pakai di lab termasuk jenis ini. Jenis ini nyaman untuk belajar dan menguji karena dapat dipasang seperti aplikasi lain.

Secara fisik, sebuah VM pada dasarnya terdiri atas **berkas pengaturan** (jumlah RAM, vCPU, adapter) dan **berkas disk virtual** (isi "harddisk"-nya). Karena berupa berkas, VM mudah disalin dan dipindah. Cara memasang Linux pada VM sudah kamu pelajari pada sub bab 2.1.

4. Mode adapter jaringan mesin virtual

Agar VM dapat berkomunikasi, kartu jaringan virtualnya harus "dicolokkan" ke suatu jaringan. Pilihan jaringan itu disebut **mode adapter**. Ada empat mode yang perlu kamu kuasai (Gambar 2.13).



Gambar 2.13 Empat mode adapter jaringan (NAT, Bridged, Host-only, Internal) dan siapa yang dapat mengakses VM pada tiap mode. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

NAT (*Network Address Translation*). Mode bawaan VirtualBox. VM mendapat alamat di jaringan pribadi buatan VirtualBox (misalnya `10.0.2.15`) dan **bersembunyi di balik alamat komputer host**, mirip komputer di balik router rumah. VM dapat membuka internet dengan bebas, tetapi **tidak dapat dijangkau dari luar**: komputer lain di lab tidak dapat membuka layanan web di VM, kecuali teknisi membuat aturan penerusan port (*port*

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

forwarding). Pakai mode ini bila VM hanya perlu memakai internet, misalnya untuk mengunduh pembaruan. Alamat `10.0.2.15` hanya berlaku di dalam jaringan NAT itu dan tidak dikenal komputer lain.

Bridged (jembatan). VM disambungkan langsung ke jaringan fisik lewat kartu jaringan host, sehingga ia tampil **sebagai komputer tersendiri** di jaringan lab: mendapat alamat IP dari jaringan lab (dari DHCP lab atau diketik manual), dapat membuka internet, dapat dijangkau komputer lain, dan dapat menjangkau host. Pakai mode ini bila VM menjalankan layanan yang harus dibuka untuk komputer lain, misalnya server web latihan. Perhatikan bahwa VM Bridged ikut tunduk pada aturan jaringan lab: alamatnya tidak boleh bentrok dan ia berada di VLAN yang sama dengan port host.

Host-only (hanya host). VM hanya dapat berhubungan dengan **komputer host** (dan VM lain yang juga memakai mode ini). Tidak ada jalan ke internet atau ke komputer lain di lab. Pakai mode ini untuk praktik terlindung antara host dan VM, misalnya mengunggah berkas konfigurasi ke VM tanpa menyambungkannya ke jaringan lain. Sering orang keliru mengira Host-only dapat dibuka oleh komputer lab; padahal "host" di sini hanya komputer yang menjalankan VM itu.

Internal (jaringan internal). VM hanya dapat berhubungan dengan **sesama VM yang memakai nama jaringan internal yang sama**. Bahkan komputer host tidak ikut. Pakai mode ini untuk membuat jaringan tertutup antar-VM, misalnya VM web yang berbicara dengan VM basis data tanpa terlihat oleh siapa pun.

Sebuah VM dapat memiliki **lebih dari satu adapter**, masing-masing dengan mode berbeda. Contohnya, VM web memakai adapter 1 dengan mode Bridged (dilayani komputer lab) dan adapter 2 dengan mode Internal (berbicara dengan VM basis data yang hanya memakai mode Internal). Dengan begitu, basis data tidak terlihat dari lab.

Ringkasnya, tanyakan dua hal: "siapa yang harus dapat mengakses VM ini?" dan "apakah VM perlu internet?" Jawaban dua pertanyaan itu menentukan mode.

5. Mengalokasikan RAM, CPU, dan disk

Sumber daya mesin fisik dibagi kepada VM. Tiga yang paling sering dihitung adalah RAM, prosesor, dan disk.

RAM. RAM adalah memori kerja yang dipakai program yang sedang berjalan. Setiap VM diberi sejumlah RAM yang dipotong dari RAM fisik. Namun **hypervisor sendiri juga membutuhkan RAM** untuk bekerja. Karena itu, pabrik biasanya menyarankan menyisakan sejumlah RAM sebagai **cadangan untuk hypervisor** (jumlahnya mengikuti petunjuk perangkat lunak yang dipakai). Rumusnya:

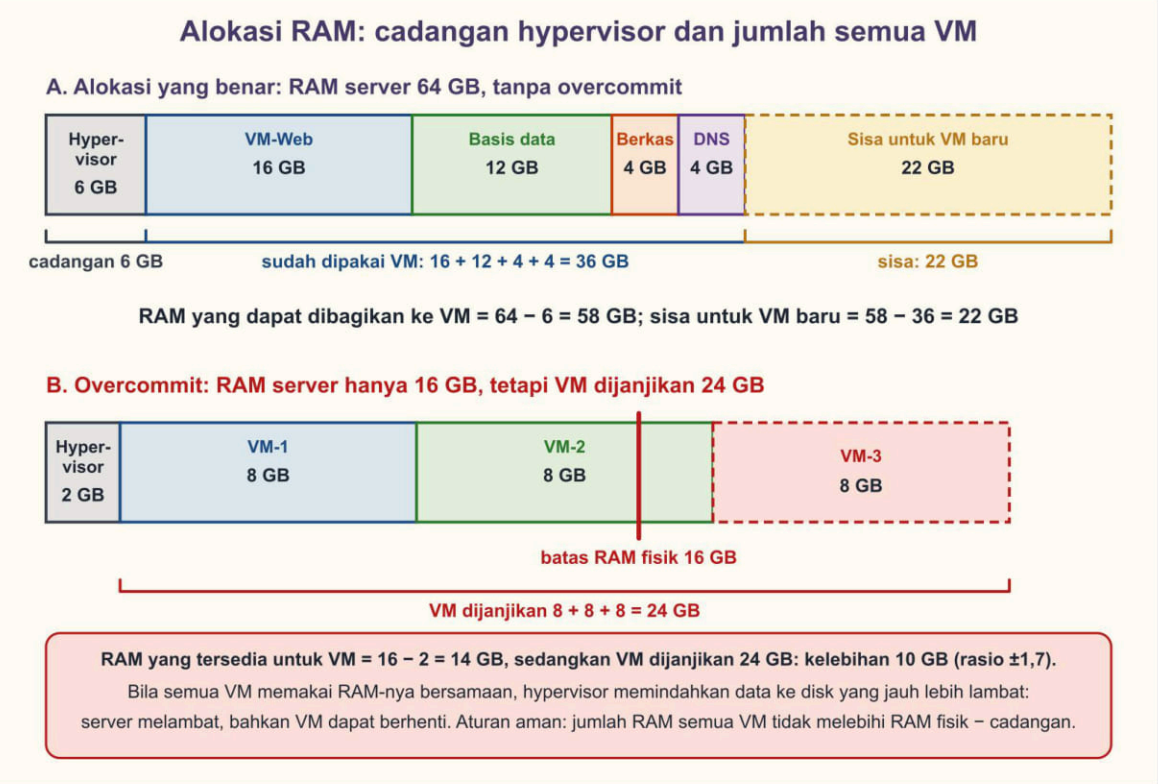
RAM yang dapat dibagikan ke VM = RAM fisik − cadangan hypervisor

Sisa RAM untuk VM baru = RAM yang dapat dibagikan − jumlah RAM semua VM yang sudah berjalan

Gambar 2.14 menunjukkan contoh server dengan RAM 64 GB dan cadangan 6 GB: setelah

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

empat VM berjalan, sisa untuk VM baru adalah 22 GB.



Gambar 2.14 Alokasi RAM yang benar (bagian A) dan overcommit (bagian B). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Overcommit berarti **memberi RAM kepada VM lebih banyak daripada RAM yang benar-benar tersedia**, dengan harapan tidak semua VM memakainya bersamaan. Bagian B pada Gambar 2.14 menunjukkan server berRAM 16 GB yang menjanjikan 24 GB kepada tiga VM. Selama sebagian VM menganggur, semuanya tampak baik. Namun, ketika beban naik bersamaan, hypervisor terpaksa memindahkan data ke disk yang jauh lebih lambat, server melambat, dan VM dapat berhenti. Karena soal ujian dan server produksi menuntut keandalan, aturan aman yang dipakai pada soal adalah **tanpa overcommit**: jumlah RAM semua VM tidak boleh melebihi RAM fisik dikurangi cadangan hypervisor.

CPU (prosesor). Setiap VM diberi sejumlah **vCPU**, yaitu inti prosesor virtual yang sebenarnya memakai inti fisik secara bergiliran. Prosesor lebih toleran terhadap pembagian daripada RAM, karena VM yang menganggur tidak memakai waktu prosesor, tetapi jumlah vCPU yang terlalu banyak membuat VM saling antre dan melambat. Selain itu, pada banyak hypervisor jumlah vCPU satu VM dibatasi oleh jumlah inti prosesor host.

Disk. Disk virtual adalah berkas di disk host. Ada dua cara membuatnya: **ukuran tetap** (*fixed*), yang ruangnya langsung dipesan penuh, dan **dinamis** (*dynamically allocated* atau *thin provisioning*), yang berkasnya membesar sedikit demi sedikit sampai batas kapasitas. Disk dinamis menghemat ruang awal, tetapi bila total kapasitas semua disk dinamis melebihi ruang kosong di host dan semuanya terisi, disk host penuh dan VM berhenti. Ini bentuk overcommit pada disk. Sebaliknya, **disk virtual yang dibuat terlalu kecil** membuat pemasangan sistem operasi gagal, seperti yang dibahas pada sub bab 2.1. Menambah RAM,

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

vCPU, atau mengganti adapter tidak menolong; yang harus diperbaiki adalah kapasitas disk virtual.

6. Snapshot dan cadangan

Dua istilah ini sering dianggap sama, padahal berbeda.

Snapshot adalah catatan **keadaan VM pada satu saat** (disk, dan bila diinginkan juga isi memori). Setelah snapshot dibuat, perubahan berikutnya disimpan terpisah, sehingga VM dapat **dikembalikan ke keadaan snapshot dalam waktu singkat**. Snapshot sangat berguna sebagai jaring pengaman sebelum perubahan berisiko, seperti pembaruan atau percobaan konfigurasi. Namun snapshot **bukan cadangan**, karena:

- snapshot disimpan **di tempat yang sama** dengan VM-nya. Bila disk host rusak, VM dan snapshotnya hilang bersama;
- rantai snapshot yang panjang memperlambat VM dan memakan ruang disk;
- snapshot tidak melindungi dari kesalahan yang baru disadari berminggu-minggu kemudian, sebab mengembalikan snapshot juga membuang pekerjaan yang dilakukan sesudahnya.

Cadangan (*backup*) adalah **salinan data atau VM yang disimpan terpisah**, di disk atau lokasi lain, sehingga dapat dipulihkan walaupun mesin fisik rusak. Pedoman umum yang mudah diingat adalah aturan **3-2-1**: tiga salinan data, pada dua jenis media, dan satu salinan di tempat lain. Untuk basis data, selain cadangan seluruh VM, dibuat juga salinan datanya secara berkala dari dalam aplikasi, sebab menyalin VM saat basis data sedang menulis dapat menghasilkan salinan yang tidak utuh.

Cara mengingatnya: **snapshot adalah tombol "undo" cepat; cadangan adalah asuransi.** Keduanya dipakai bersama.

7. Pembaruan dan pemulihan

Pembaruan (*update*) memperbaiki celah keamanan dan kesalahan program, tetapi dapat menimbulkan masalah baru. Admin yang cermat memperlakukan pembaruan sebagai perubahan berisiko dan melakukannya dengan urutan aman:

1. **Rencanakan waktunya.** Pilih waktu di luar jam pakai dan **beri jarak dari hari penting** (misalnya ujian) agar ada waktu menguji dan memperbaiki. Beri tahu pengguna.
2. **Pastikan ada cadangan terbaru.** Cadangan membuat kamu aman bila seluruh mesin bermasalah.
3. **Buat snapshot VM** tepat sebelum memasang pembaruan sebagai jalan kembali tercepat.
4. **Catat keadaan awal** (versi aplikasi, pengaturan penting) agar mudah dibandingkan.
5. **Pasang pembaruan.**
6. **Uji layanan.** Periksa bahwa layanan benar-benar berjalan (misalnya aplikasi ujian dibuka dan data tampil), bukan hanya bahwa VM menyala.
7. **Putuskan.** Bila layanan baik, tetap amati sesaat lalu **hapus snapshot** agar tidak menumpuk. Bila gagal, **kembalikan ke snapshot**, lalu cari penyebabnya tanpa terburu-

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

buru.

Pemulihan (*recovery*) adalah proses mengembalikan layanan ke keadaan baik. Ada dua tingkat. Bila masalahnya hanya perubahan yang salah di dalam VM, pemulihan cukup dengan **mengembalikan snapshot**. Bila mesin fisik atau disknya rusak, pemulihan dilakukan dengan **memasang ulang host dan mengembalikan VM dari cadangan**. Karena itu, cadangan harus terbukti dapat dipulihkan: cadangan yang tidak pernah dicoba dipulihkan belum dapat dianggap aman.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — RAM maksimum untuk VM baru

Server virtualisasi SMK Cahaya Bangsa memiliki RAM 64 GB dan hypervisor yang dianjurkan menyisakan 6 GB untuknya. Pada Maret 2027 telah berjalan VM-Web (16 GB), VM-Basis data (12 GB), VM-Berkas (4 GB), dan VM-DNS (4 GB). Guru ingin membuat VM-Latihan yang berjalan bersamaan dengan keempat VM itu tanpa overcommit. Berapa RAM terbesar yang dapat diberikan? *Kasus disusun untuk contoh; sekolah dan tokoh fiktif.*

1. Hitung RAM yang dapat dibagikan ke VM: 64 − 6 = 58 GB.
2. Hitung RAM yang sudah dipakai: 16 + 12 + 4 + 4 = 36 GB.
3. Hitung sisa: 58 − 36 = 22 GB.
4. Periksa jebakan. Lupa mengurangi cadangan akan menghasilkan 64 − 36 = 28 GB (terlalu besar). Mengurangi cadangan dua kali menghasilkan 64 − 6 − 6 − 36 = 16 GB (terlalu kecil). Menganggap cadangan 6 GB sebagai sisa juga salah.

Jawaban: **22 GB**.

Contoh 2 — Memilih mode adapter agar VM dapat diakses lab

Lab TJKT SMK Mandala menyiapkan dua VM pada Juli 2027: VM-Web berisi portal tugas dan VM-Basis data berisi datanya. Syaratnya: komputer di lab harus dapat membuka VM-Web; VM-Basis data hanya boleh diakses oleh VM-Web dan tidak boleh terlihat dari lab. Tentukan mode adapter untuk tiap VM. *Kasus disusun untuk contoh; sekolah fiktif.*

1. Tentukan siapa yang harus mengakses tiap VM. VM-Web: komputer lab. VM-Basis data: hanya VM-Web.
2. Cocokkan dengan mode. NAT dan Host-only tidak dapat dijangkau komputer lab, jadi VM-Web membutuhkan **Bridged** pada satu adapter agar mendapat alamat di jaringan lab.
3. VM-Basis data tidak boleh terlihat dari lab, jadi tidak memakai Bridged. Mode **Internal** dengan nama jaringan yang sama (misalnya "jaringan-db") membuat VM-Web dan VM-Basis data berhubungan tertutup.
4. VM-Web membutuhkan **dua adapter**: adapter 1 Bridged (ke lab) dan adapter 2 Internal "jaringan-db" (ke basis data). VM-Basis data cukup satu adapter Internal "jaringan-db".

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

5. Beri alamat manual pada jaringan internal, misalnya `10.10.10.1` untuk VM-Web dan `10.10.10.2` untuk VM-Basis data dengan mask `255.255.255.0`; alamat adapter Bridged diperoleh dari jaringan lab.

Jawaban: VM-Web **Bridged + Internal**; VM-Basis data **Internal** saja.

Contoh 3 — Urutan aman sebelum memasang pembaruan

Admin SMK Karya Utama harus memperbarui sistem operasi pada VM-Berkas pada Oktober 2027, empat hari sebelum penilaian semester. Catatan tindakannya tertulis acak: (a) pasang pembaruan, (b) uji bahwa folder bersama dapat dibuka, (c) buat snapshot VM, (d) pastikan cadangan terbaru ada, (e) hapus snapshot setelah beberapa hari stabil. Disk VM terpakai 25 GB dari 40 GB dan perubahan data diperkirakan 2 GB per hari. Ruang kosong di host untuk snapshot hanya 8 GB. Susun urutannya, lalu tentukan paling lama berapa hari snapshot boleh dipertahankan. *Kasus disusun untuk contoh; sekolah dan tokoh fiktif; angka disusun untuk contoh.*

1. Cadangan lebih dulu, karena melindungi bila seluruh mesin bermasalah: (d).
2. Lalu snapshot, sebagai jalan kembali tercepat tepat sebelum perubahan: (c).
3. Setelah itu pasang pembaruan (a), lalu uji layanan (b). Pengujian membuktikan layanan benar-benar berjalan.
4. Hapus snapshot setelah stabil (e), supaya tidak memakan ruang dan memperlambat VM.
5. Hitung batas hari snapshot. Ruang snapshot tumbuh 2 GB per hari. Dalam 4 hari: 2 × 4 = 8 GB, tepat habis. Dalam 5 hari: 2 × 5 = 10 GB, melebihi 8 GB. Karena ruang tidak boleh sampai habis, snapshot sebaiknya dihapus **sebelum hari keempat berakhir**, misalnya setelah dua atau tiga hari pengamatan (2 × 3 = 6 GB, masih dalam batas).

Jawaban: urutan **(d) → (c) → (a) → (b) → (e)**; snapshot dipertahankan **kurang dari 4 hari** (aman sampai 3 hari).

Contoh 4 — Disk dinamis yang melebihi ruang host

Server latihan SMK Harapan Jaya memiliki ruang kosong 300 GB di host pada Agustus 2027. Admin membuat tiga VM dengan disk dinamis berkapasitas 150 GB masing-masing. Saat ini ketiganya terisi total 120 GB. Hitung total kapasitas yang dijanjikan, rasionya terhadap ruang host, dan kapan bahaya muncul. *Kasus disusun untuk contoh; sekolah fiktif; angka disusun untuk contoh.*

1. Total kapasitas yang dijanjikan: 3 × 150 = 450 GB.
2. Bandingkan dengan ruang host: 450 − 300 = 150 GB lebih. Rasio: 450 : 300 = 1,5.
3. Saat ini terisi 120 GB, masih jauh di bawah 300 GB, sehingga semuanya tampak aman.
4. Bahaya muncul ketika total isi mendekati 300 GB. Sisa ruang yang aman: 300 − 120 = 180 GB. Bila disk host penuh, ketiga VM berhenti walaupun masing-masing belum penuh menurut kapasitasnya.
5. Pencegahan: pantau pemakaian disk host, tetapkan batas peringatan sebelum penuh, dan jangan menjanjikan total kapasitas jauh melebihi ruang yang nyata.

Jawaban: kapasitas dijanjikan **450 GB**, rasio **1,5**; bahaya muncul bila total isi mendekati **300 GB**.

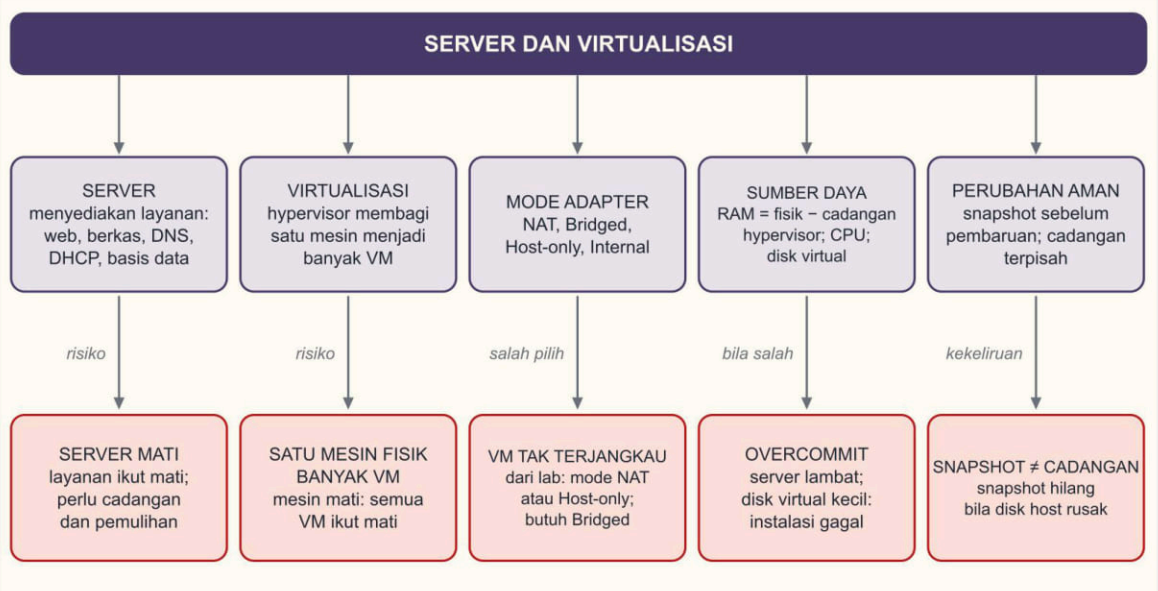
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Server** menyediakan layanan: web, berkas, DNS, DHCP, basis data. Server menyala terus dan butuh listrik stabil dan cadangan.
- **Virtualisasi**: **hypervisor** membagi satu mesin fisik (**host**) menjadi banyak **mesin virtual (VM)** berisi sistem operasi **tamu**. Tipe 1 langsung di perangkat keras (server); tipe 2 berupa aplikasi (VirtualBox). Bila host mati, semua VM ikut mati.
- **Mode adapter**: NAT (VM keluar ke internet, tidak dapat dijangkau dari lab), Bridged (VM menjadi komputer sendiri di jaringan lab, dapat dijangkau), Host-only (hanya dengan host), Internal (hanya dengan sesama VM satu nama jaringan).
- **RAM untuk VM baru = RAM fisik – cadangan hypervisor – RAM semua VM yang berjalan.** Overcommit membuat server lambat.
- **Disk virtual yang terlalu kecil** membuat instalasi gagal; menambah RAM, CPU, atau mengganti adapter tidak menolong. Disk dinamis yang total kapasitasnya melebihi ruang host berisiko membuat host penuh.
- **Snapshot** adalah jalan kembali cepat di tempat yang sama, **bukan cadangan**. **Cadangan** disimpan terpisah.
- Urutan aman: **cadangan, snapshot, catat keadaan, pasang, uji, hapus snapshot setelah stabil**.

Gambar 2.15 merangkum semuanya.



Gambar 2.15 Peta konsep server dan virtualisasi beserta kekeliruan yang khas. 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 virtualisasi dan server:

1. **Tentukan jenis soalnya:** mode jaringan, hitungan sumber daya, atau langkah aman sebelum perubahan.
2. **Soal mode jaringan:** tanyakan siapa yang harus mengakses VM dan apakah VM perlu internet. Cocokkan dengan Gambar 2.13.
3. **Soal hitungan RAM:** tulis rumusnya (RAM fisik − cadangan − RAM VM yang berjalan), lalu hitung bertahap. Periksa bahwa cadangan hanya dikurangkan satu kali.
4. **Soal pembaruan atau pemulihan:** tanya "bila gagal, bagaimana kembali dengan cepat?" Jawabannya biasanya snapshot, dan cadangan untuk kegagalan yang lebih besar.
5. **Soal instalasi gagal:** cari sumber daya yang benar-benar kurang menurut pesan, bukan sumber daya yang mudah diubah.
6. **Periksa kendala yang disebut soal.** Bila soal menyebut waktu terbatas untuk memasang ulang, pilihan yang memberi jalan kembali cepat (snapshot) lebih tepat daripada pilihan yang hanya menyelamatkan data.
7. **Pada pilihan yang tampak benar,** tanyakan apa yang masih tidak terlindungi. Menyalin data ke flashdisk melindungi data, tetapi tidak mengembalikan server yang aplikasinya rusak.
8. **Pada hitungan,** tuliskan satuan di setiap langkah (GB) dan cocokkan hasil akhir dengan pilihan yang tersedia sebelum memilih.

Jebakan khas:

- **Host-only dianggap dapat diakses komputer lab.** Host-only hanya menghubungkan VM dengan komputer host-nya.
- **Cadangan RAM hypervisor dianggap sisa RAM.** Cadangan itu justru yang harus dikurangkan dari RAM fisik.
- **Mengurangi cadangan dua kali, atau tidak sama sekali,** pada hitungan sisa RAM.
- **Snapshot dianggap pengganti cadangan.** Snapshot ikut hilang bila disk host rusak.
- **Mengubah adapter atau menambah CPU untuk disk virtual yang kecil.** Yang kurang adalah ruang.
- **Alamat 10.0.2.15 dianggap dapat dibuka dari komputer lain.** Alamat itu hanya berlaku di dalam jaringan NAT.
- **Memasang pembaruan hari terakhir sebelum ujian.** Beri jarak waktu untuk menguji dan memperbaiki.
- **VM yang menyala dianggap berarti layanan baik.** Uji layanan itu sendiri.

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

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menanyakan langkah yang paling tepat sebelum memasang pembaruan pada server yang berjalan sebagai mesin virtual. Pakailah pertanyaan "bila pembaruan gagal, apa yang membuat server kembali dengan cepat?" untuk menguji tiap pilihan, dan ingat perbedaan snapshot dengan cadangan.

►. Server ujian daring sekolah berjalan sebagai mesin virtual (2027). Tiga hari sebelum ujian, admin harus memasang pembaruan aplikasi ujian yang baru dirilis. Admin khawatir pembaruan itu membuat aplikasi gagal berjalan, sedangkan waktu untuk memasang ulang server dari awal tidak cukup.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat dilakukan admin sebelum memasang pembaruan adalah ....

A. Menyalin basis data nilai ke flashdisk lalu langsung memasang pembaruan
B. Memasang pembaruan pada malam hari agar ada waktu bila terjadi masalah
C. Membuat snapshot mesin virtual agar dapat dipulihkan bila pembaruan gagal
D. Memasang pembaruan lalu memantau catatan (log) aplikasi selama satu jam
E. Menambah RAM dan prosesor mesin virtual sebelum memasang pembaruan

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Snapshot menyimpan keadaan mesin virtual pada satu waktu. Bila perubahan setelahnya bermasalah, mesin virtual dapat dikembalikan ke keadaan snapshot dalam waktu singkat.

Langkah:
1. Risiko: pembaruan gagal. Kendala: tidak ada waktu memasang ulang.
2. Snapshot sebelum pembaruan memberi jalan kembali yang cepat.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: data nilai aman, tetapi bila aplikasi gagal, server tetap harus dipasang ulang dari awal, padahal waktunya tidak cukup.
• **B.** ✗ Waktu tambahan tidak berguna bila tidak ada cara cepat untuk kembali ke kondisi semula.
• **C.** ✓ Snapshot memungkinkan seluruh mesin virtual kembali ke keadaan sebelum pembaruan dalam waktu singkat.
• **D.** ✗ Memantau log hanya mendeteksi masalah, tidak memulihkan server bila pembaruan gagal.
• **E.** ✗ Sumber daya tambahan tidak menjamin pembaruan bebas kesalahan.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk soal mode jaringan, tulis dulu siapa yang harus mengakses VM; untuk soal hitungan, tulis rumus dan langkahnya.

1. Nisa membuat mesin virtual (VM) Ubuntu Server di VirtualBox pada komputer lab untuk latihan server web (2027). Adapter jaringan VM masih memakai mode bawaan, yaitu NAT. Dari dalam VM, Nisa bisa membuka situs internet. Namun, komputer teman-temannya di lab tidak dapat membuka halaman web dari VM itu, padahal layanan web di VM sudah

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

berjalan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perubahan yang paling tepat agar VM dapat diakses komputer lain di lab adalah ....

A. Mengubah mode adapter VM menjadi Host-only agar dapat diakses dari lab
B. Membuka port 80 di firewall Ubuntu dalam VM tanpa mengubah mode adapter
C. Memberi VM alamat IP statis di dalam jaringan NAT bawaan VirtualBox
D. Mengubah mode adapter VM menjadi Bridged agar mendapat IP jaringan lab
E. Meminta teman membuka halaman web memakai alamat IP 10.0.2.15 milik VM

2. Server lab TJKT (2027) memiliki RAM 32 GB dan menjalankan hypervisor. Pabrikan menyarankan menyisakan 4 GB RAM untuk hypervisor itu sendiri. Mesin virtual (VM) yang sedang berjalan:

VM	RAM yang dialokasikan
VM-Web	8 GB
VM-Database	8 GB
VM-DNS	2 GB

Guru ingin membuat VM-Ujian yang berjalan bersamaan dengan ketiga VM itu tanpa memberi RAM melebihi kemampuan server (overcommit).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
RAM terbesar yang dapat dialokasikan untuk VM-Ujian adalah ....

A. 4 GB
B. 6 GB
C. 10 GB
D. 12 GB
E. 14 GB

Kunci singkat: 1. D 2. C

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa VM yang memakai mode NAT dapat membuka internet tetapi tidak dapat dibuka oleh komputer lain di lab, dan mode apa yang mengubahnya?
- Mengapa snapshot belum cukup sebagai satu-satunya perlindungan sebelum memasang pembaruan pada server ujian?
- **Yang harus kuingat:** RAM untuk VM baru = RAM fisik − cadangan hypervisor − RAM VM yang berjalan; Bridged membuat VM dapat diakses lab; snapshot adalah jalan kembali cepat, cadangan adalah salinan terpisah.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

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

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Sub bab 2.4 · K3LH di ketinggian dan ruang berbahaya

SMKTJKT-2.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi Pusmendik meminta kamu **menerapkan K3LH di ketinggian**, termasuk pencegahan kecelakaan, praktik kerja aman, pengenalan bahaya, dan prosedur darurat. K3LH adalah singkatan dari **Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Lingkungan Hidup**: usaha agar pekerja pulang dengan selamat, tidak jatuh sakit karena pekerjaannya, dan tidak merusak lingkungan di sekitar tempat kerja.

Soal pada topik ini hampir selalu berbentuk **kasus kerja**. Seorang teknisi akan memasang kabel serat optik di tiang, memasang antena di menara BTS, menyambung kabel di dalam manhole, atau menemukan genangan air di ruang server. Kamu diminta memilih **semua tindakan yang sesuai prosedur** (pilihan ganda kompleks) atau menilai benar-salah tiap pernyataan. Pengecohnya jarang berupa hal yang jelas-jelas ngawur. Pengecohnya adalah tindakan yang tampak praktis: lanyard dikaitkan ke kabel yang paling dekat, naik cepat "sebelum hujan", atau genset dinyalakan di samping lubang supaya lampu kerja terang.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebut APD untuk pekerjaan di ketinggian beserta fungsi masing-masing, dan menjelaskan mengapa APD adalah pertahanan terakhir;
- membedakan titik tambat yang kuat dari benda yang tidak boleh dipakai sebagai tempat mengait lanyard;
- menjelaskan kapan pekerjaan di tiang, menara, atau atap harus ditunda karena petir, hujan, atau angin;
- menjelaskan bahaya ruang terbatas (gas, kekurangan oksigen, air) beserta cara mengendalikannya;
- menerapkan empat langkah SOP ketika menemukan bahaya, dan melakukan pertolongan pertama dasar dengan aman.

◆ KONSEP INTI

Pekerjaan jaringan sering membawa teknisi ke tempat yang tidak nyaman. Kabel serat optik ditarik di tiang di pinggir jalan. Antena microwave dipasang di menara BTS yang tingginya puluhan meter. Access point dipasang di langit-langit aula atau di atap gedung. Kabel utama disambung di dalam manhole, yaitu bak kontrol bawah tanah di tepi jalan. Semua tempat itu punya bahaya yang tidak ada di meja lab, dan kecelakaan di sana sering fatal. Karena itu, K3LH menjadi bagian dari keterampilan dasar teknisi, bukan tambahan.

1. Apa yang dimaksud ketinggian dan ruang berbahaya

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

Peraturan keselamatan kerja di Indonesia menyebut pekerjaan di ketinggian sebagai pekerjaan di tempat yang tinggi permukaannya paling rendah sekitar **1,8 meter** dari tanah atau lantai di bawahnya. Tiang FTTH setinggi 7 m jelas termasuk, begitu pula tangga yang tinggi, atap, dan menara. Jatuh dari ketinggian ini dapat menyebabkan patah tulang, cedera kepala, bahkan kematian. Benda yang terlepas dari atas juga membahayakan orang yang berdiri di bawah.

Ruang terbatas (*confined space*) adalah ruang yang cukup besar untuk dimasuki orang, tetapi pintu masuk dan keluarnya sempit, dan ruang itu tidak dirancang untuk dihuni terus-menerus. Contohnya manhole, gorong-gorong, ruang kabel di bawah lantai, dan ruang sempit di atas plafon. Bahayanya tersembunyi: udara di dalamnya bisa beracun atau kekurangan oksigen, dan bila seseorang pingsan di dalam, menolongnya sulit.

Para ahli keselamatan menyusun cara menghadapi bahaya menjadi lima tingkat, dari yang paling kuat ke paling lemah.

1. **Hilangkan bahayanya.** Bila pekerjaan bisa dilakukan dari tanah, jangan naik.
2. **Ganti dengan yang lebih aman.** Memakai platform kerja atau tangga yang kokoh, bukan berdiri di atap yang rapuh.
3. **Pasang pengaman fisik.** Pagar pengaman, penutup lubang, atau pembatas area.
4. **Atur cara kerja.** Izin kerja, SOP, briefing, pengawas, dan jadwal yang memperhatikan cuaca.
5. **Pakai APD.** Alat pelindung diri adalah pertahanan terakhir, dipakai bila empat tingkat di atasnya belum cukup.

Urutan ini menjelaskan banyak soal. Memakai harness itu wajib, tetapi harness tidak menghilangkan bahaya. Bila cuaca berbahaya, jawaban yang benar bukan "pakai APD lebih lengkap", melainkan **tunda pekerjaan**.

2. Sebelum naik: izin kerja, briefing, dan pemeriksaan

Izin kerja (*work permit*) adalah dokumen tertulis yang disetujui pengawas sebelum pekerjaan berisiko dimulai. Isinya: jenis pekerjaan, lokasi, bahaya yang sudah dikenali, APD yang diwajibkan, nama penanggung jawab, dan jangka waktu berlaku. Izin kerja membuat semua pihak menyadari bahayanya sebelum pekerjaan dimulai. Satu hal penting: **izin yang disetujui pagi hari tidak menjamin kondisi sore hari aman**. Bila kondisi berubah, misalnya prakiraan cuaca memburuk, izin ditinjau ulang dan bisa dicabut.

Sebelum mulai, tim juga mengadakan **briefing singkat** (sering disebut *toolbox talk*): siapa mengerjakan apa, apa bahayanya, siapa yang mengawasi, di mana titik kumpul bila ada keadaan darurat, dan siapa yang dihubungi. Setelah itu dilakukan pemeriksaan: APD diperiksa, tiang atau menara dilihat kondisinya, tangga dicek, dan area di bawah diberi pembatas.

3. APD untuk pekerjaan di ketinggian

Lihat Gambar 2.16. Satu set APD teknisi di ketinggian terdiri dari beberapa bagian, dan

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

setiap bagian punya tugas sendiri.



Gambar 2.16 APD teknisi di ketinggian. Harness digambar dari depan; pada banyak harness, cincin D untuk menahan jatuh berada di punggung. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Helm pengaman dengan tali dagu.** Helm melindungi kepala dari benda jatuh dan benturan. Tali dagu menjaga helm tetap terpasang, terutama di tempat berangin atau saat kepala menunduk.
- **Kacamata pelindung.** Memotong, mengupas, atau membelah kabel dapat menerbangkan serpihan kecil, termasuk serpihan serat optik yang sangat halus. Kacamata menjaga mata dari serpihan itu dan dari debu.
- **Sarung tangan.** Melindungi tangan dari kulit yang lecet, pinggiran logam tajam, kawat, dan kotoran. Pilih yang masih membuat jari bisa memegang dengan kuat.
- **Sepatu safety.** Sol anti-selip penting di tangga dan tiang. Bagian ujung yang diperkuat melindungi jari dari benda yang jatuh. Sandal dan sepatu kets tidak memenuhi syarat.
- **Full body harness.** Sabuk yang mengelilingi bahu, dada, dan paha. Bentuknya yang meliputi seluruh badan penting: bila teknisi jatuh, gaya sentakan tersebar ke bagian-bagian tubuh yang kuat. **Sabuk pinggang biasa tidak boleh menggantikannya.** Sabuk pinggang menahan beban di perut dan punggung bawah sehingga dapat melukai parah, dan teknisi dapat terlepas dari sabuk itu saat jatuh.
- **Cincin D.** Cincin berbentuk huruf D di harness, tempat mengait lanyard. Pada harness untuk menahan jatuh, cincin ini umumnya ada di punggung, di antara dua tulang belikat.
- **Lanyard dengan peredam kejut.** Lanyard adalah tali pengait yang menghubungkan harness ke titik tambat. **Peredam kejut** (*shock absorber*) adalah bagian yang sengaja terurai saat menahan jatuh, sehingga sentakan di tubuh lebih lunak. Lanyard dengan peredam kejut umumnya dibatasi panjangnya sekitar 1,8 m agar jarak jatuhnya tidak

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

terlalu jauh.

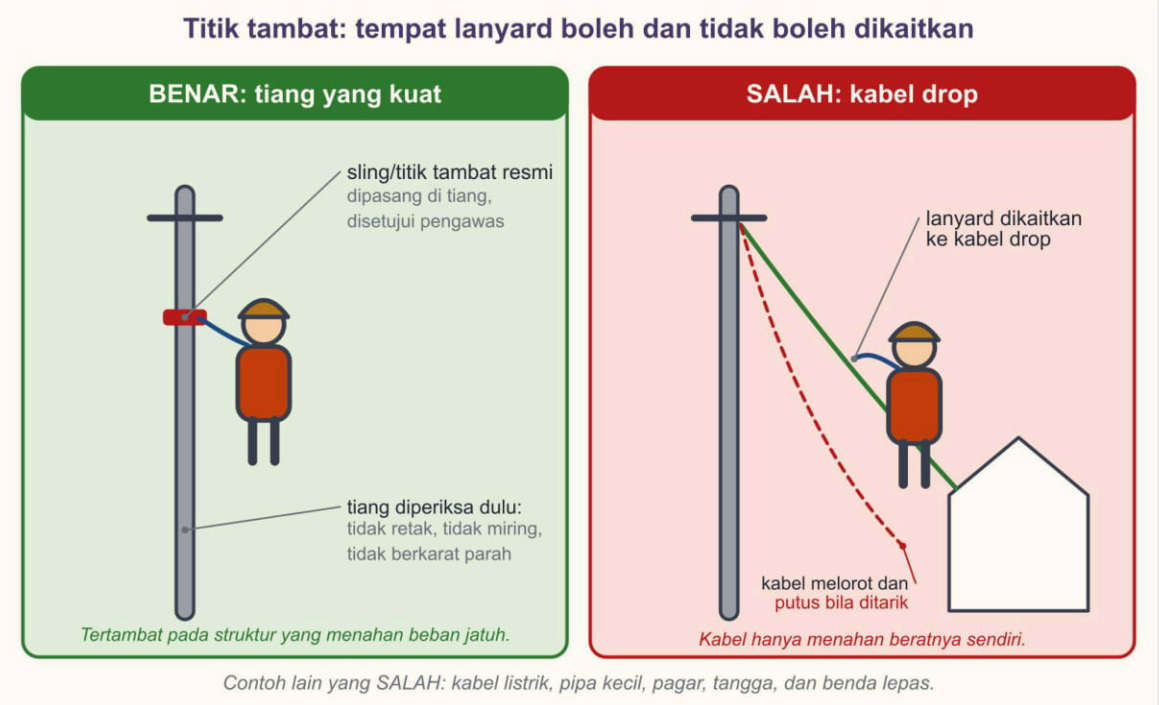
- **Kait pengunci ganda** (*snap hook* atau karabiner). Kait harus punya pengunci yang tidak mudah terbuka sendiri. Kait yang bisa terbuka karena tertekan benda lain berbahaya.

APD wajib **diperiksa sebelum dipakai**: jahitan tali tidak terurai, tidak ada serat yang sobek atau rusak karena terpapar bahan kimia, cincin D tidak bengkok atau berkarat, kait bisa mengunci, dan tanggal inspeksi berkala masih berlaku. APD yang rusak tidak memberi perlindungan, jadi harus diganti dan tidak boleh diperbaiki sendiri. Harness yang pernah menahan jatuh juga dikeluarkan dari pemakaian sampai diperiksa oleh orang yang berwenang.

4. Titik tambat: tempat lanyard dikaitkan

Titik tambat (*anchor point*) adalah benda atau titik tempat lanyard dikaitkan. Titik tambat inilah yang menahan seluruh gaya ketika orang jatuh, jadi kekuatannya harus jauh melampaui berat badan. Standar keselamatan umumnya menyebut kekuatan titik tambat puluhan kilonewton, setara dengan menahan lebih dari dua ton gaya. Kamu tidak menghitungnya sendiri di lapangan. Titik tambat yang sah adalah yang **ditetapkan atau disetujui pengawas**, misalnya sling (pita) yang dilingkarkan pada bagian tiang yang kuat, atau titik tambat yang dipasang khusus pada menara.

Lihat Gambar 2.17. Yang **tidak** boleh dipakai sebagai titik tambat: kabel drop, kabel listrik, pipa kecil, pagar, tangga, dan benda lepas. Kabel drop yang baru dipasang adalah contoh paling menggoda karena letaknya paling dekat. Namun kabel itu dirancang hanya menahan beratnya sendiri, bukan berat orang yang jatuh. Ia akan melorot atau putus.



Gambar 2.17 Kiri: lanyard dikaitkan ke sling pada tiang yang kuat. Kanan: lanyard dikaitkan ke kabel drop, yang tidak mampu menahan jatuh. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Prinsip lain yang perlu kamu pahami:

- **Selalu tertambat.** Pada saat berpindah tempat, teknisi tidak boleh sempat lepas dari titik tambat. Karena itu dipakai **dua lanyard**: satu dipindahkan ke titik tambat berikutnya, sementara yang satunya tetap terpasang. Dengan satu lanyard saja, ada saat teknisi tidak tertambat sama sekali.
- **Titik tambat di atas posisi badan** jika mungkin, supaya jarak jatuh lebih pendek.
- **Rencana penyelamatan.** Teknisi yang jatuh dan tergantung di harness tidak boleh dibiarkan lama. Tergantung tanpa bergerak dapat mengganggu aliran darah dan pernapasan dalam hitungan menit. Itulah sebabnya sebelum naik, tim sudah menyiapkan cara menurunkan korban dan orang yang bertugas melakukannya.

5. Tiang, tangga, dan menara

Memeriksa tiang. Sebelum dinaiki, tiang diperiksa dulu: apakah retak, miring, berkarat parah (tiang besi), atau lapuk (tiang kayu), dan apakah tanah di dasarnya masih kokoh. Tiang yang goyah tidak boleh dinaiki. Pekerjaan ditunda sampai tiang diperkuat atau diganti.

Tangga. Tangga diletakkan di permukaan rata dan keras, dan dipegangi oleh rekan. Sudut yang aman umumnya sekitar 75 derajat, atau dengan aturan praktis "satu banding empat": untuk setiap 4 m tinggi, kaki tangga berjarak 1 m dari dinding. Naik atau turun dilakukan dengan **tiga titik kontak**: dua tangan dan satu kaki, atau dua kaki dan satu tangan, selalu menempel pada tangga. Karena itu, perkakas tidak dibawa dengan tangan, tetapi dengan tas pinggang atau ditarik dengan tali. Tangga logam tidak dipakai di dekat kabel listrik. Tangga fiberglass lebih aman karena tidak menghantarkan listrik.

Menara. Menara BTS memerlukan pelatihan khusus. Teknisi memanjat dengan harness yang selalu tertambat pada jalur pengaman atau titik tambat menara, dan dengan dua lanyard. Pekerjaan di menara dilakukan berpasangan: minimal satu orang di bawah yang memantau.

Area di bawah. Orang di bawah area kerja berisiko tertimpa perkakas yang jatuh. Karena itu area dipagari atau diberi rambu, dan perkakas diikat dengan tali atau dimasukkan ke dalam tas.

6. Cuaca: petir, hujan, dan angin

Cuaca adalah alasan tersering menunda pekerjaan di ketinggian.

- **Petir.** Menara, tiang, dan atap adalah benda tertinggi di sekitarnya, sehingga mudah disambar. Pedoman umum yang dipakai banyak SOP: bila jeda antara kilat dan guntur kurang dari 30 detik (kira-kira petir berada dalam jarak 10 km), hentikan pekerjaan, turun, dan berlindung di bangunan atau kendaraan tertutup. Pekerjaan baru dilanjutkan sekitar 30 menit setelah guntur terakhir. Perlu diingat bahwa petir bisa menyambar sebelum suaranya terdengar, sehingga **tidak ada guntur terdengar belum berarti aman**.
- **Hujan.** Struktur basah licin, sehingga risiko tergelincir meningkat. Hujan sering diikuti petir.
- **Angin kencang.** Menyulitkan keseimbangan dan membuat perkakas atau kabel mudah

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

terayun. SOP perusahaan menetapkan batas kecepatan angin, dan bila terlampaui pekerjaan ditunda.

- **Prakiraan cuaca.** Bila prakiraan menyebut petir akan datang pada jam tertentu, pekerjaan harus selesai dan teknisi sudah turun **dengan jarak waktu aman sebelum jam itu**. Teknisi tidak boleh naik hanya karena "hujan baru mulai satu jam lagi" sedangkan pekerjaannya memerlukan dua jam.

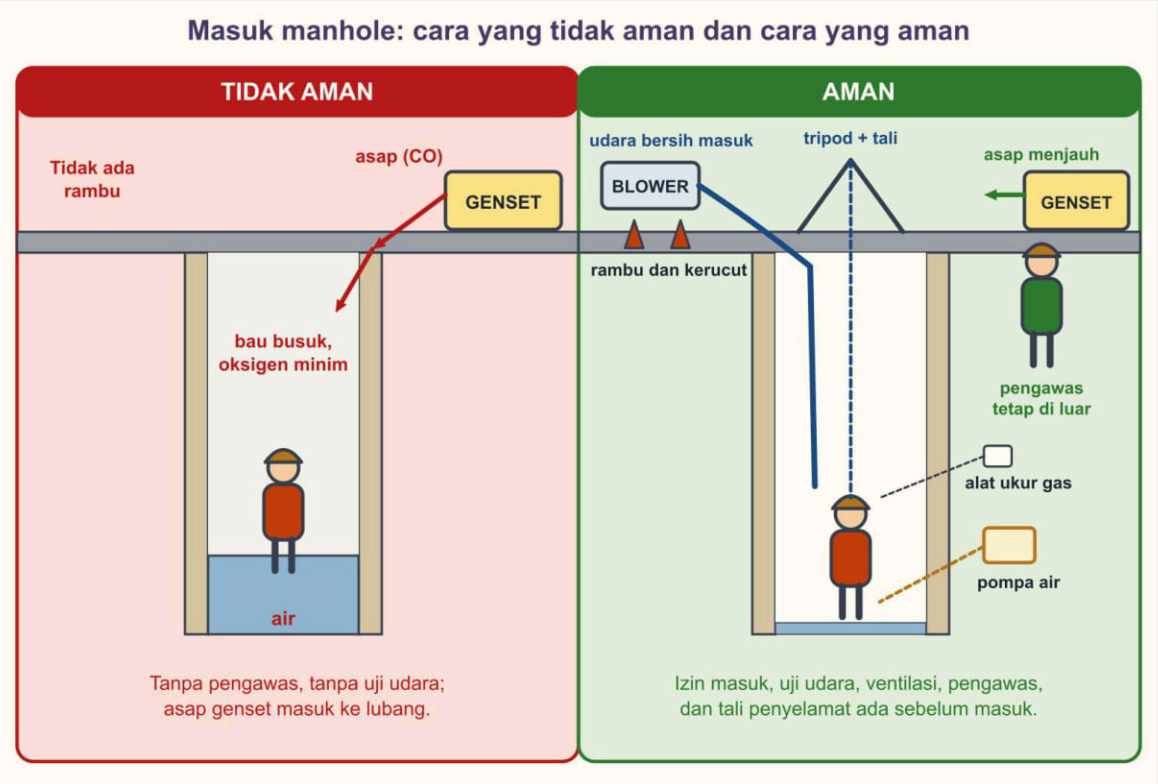
7. Bahaya listrik di dekat jaringan

Tiang yang dipakai kabel telekomunikasi sering berada dekat jaringan listrik, kadang di tiang yang sama. Kabel listrik tegangan menengah dan tinggi dapat menyetrum bahkan tanpa disentuh bila terlalu dekat. Aturan dasarnya:

- Anggap semua kabel listrik **bertegangan** sampai pemilik jaringan listrik menyatakan sudah dimatikan dan diamankan.
- Jaga jarak sejauh mungkin. Besarnya jarak aman ditetapkan pemilik jaringan listrik. Bila ragu, jangan bekerja dan minta petugas listrik datang.
- Tangga logam, tongkat logam, atau kabel tembaga panjang tidak boleh mendekati kabel listrik.
- Kabel listrik yang putus dan menjuntai atau tergeletak di tanah dianggap berbahaya. Jauhi, larang orang mendekat, dan laporkan.

8. Ruang terbatas: manhole dan sejenisnya

Lihat Gambar 2.18. Bahaya utama di dalam ruang terbatas ada empat.



Gambar 2.18 Penampang manhole. Kiri: tidak aman. Kanan: aman, dengan ventilasi, uji udara, pengawas, dan genset yang dijauhkan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

1. **Kekurangan oksigen.** Udara normal mengandung sekitar 21 % oksigen. Kadar di bawah sekitar 19,5 % dianggap berbahaya. Gejalanya dapat berupa pusing dan lemas, lalu mendadak pingsan. Oksigen dapat berkurang karena bahan yang membusuk di dalam, karat, atau gas lain yang menggantikan udara.
2. **Gas beracun.** *Hidrogen sulfida* (H_2S) berbau telur busuk dan umum di saluran dan tempat yang menyimpan bahan organik. Perlu diwaspadai: pada kadar tinggi gas ini melumpuhkan indera penciuman, sehingga bau justru menghilang padahal bahaya makin besar. *Karbon monoksida* (CO) tidak berwarna dan tidak berbau, berasal dari mesin pembakaran seperti genset dan motor. Bau busuk di dalam manhole adalah tanda bahaya, tetapi **tidak ada bau bukan jaminan aman**.
3. **Gas mudah terbakar**, misalnya metana dari bahan yang membusuk. Percikan sekecil apa pun bisa menimbulkan ledakan.
4. **Air dan kotoran.** Dasar manhole sering tergenang air kotor yang licin. Air juga dapat naik mendadak saat hujan. Kabel listrik dapat berada di dalamnya.

Pengendalian yang dipakai:

- **Izin masuk ruang terbatas** dan briefing sebelum masuk.
- **Uji udara** memakai alat ukur gas yang diturunkan dari atas sebelum ada orang masuk. Pengukuran diulang atau dipantau terus selama bekerja.
- **Ventilasi**: tutup dibuka dan udara dibiarkan berganti, atau udara segar dialirkan dengan blower. Selang blower mengambil udara dari tempat yang bersih, jauh dari knalpot.
- **Pengawas di luar** yang tidak meninggalkan pos, memantau teknisi di dalam, memegang alat komunikasi, dan dapat memanggil bantuan. Bila teknisi tidak menjawab, pengawas memanggil bantuan dan **tidak masuk sendiri**. Tidak sedikit korban ruang terbatas adalah orang yang masuk menolong tanpa perlindungan, lalu ikut pingsan.
- **Tali penyelamat dan tripod** supaya korban bisa ditarik naik tanpa ada yang turun.
- **Menjauhkan sumber asap.** Genset tidak boleh diletakkan di samping lubang. Gas buangnya mengandung CO yang bisa terisap masuk dan memenuhi ruang sempit itu. Genset diletakkan jauh dan di bawah arah angin, dengan knalpot menghadap menjauh.
- **Rambu dan pembatas** di sekitar lubang, melindungi pekerja dari kendaraan di jalan dan pejalan kaki dari lubang terbuka.
- **Menyedot genangan** dan memakai APD yang sesuai, misalnya sepatu bot karet dan sarung tangan, karena air di dasar kotor dan licin.

9. SOP ketika menemukan bahaya

Bahaya tidak selalu ada di menara atau manhole. Genangan air di lantai ruang server, kabel terkelupas, atau tangga yang rusak bisa kamu temui kapan saja. Lihat Gambar 2.19. SOP K3 memberi empat langkah dengan urutan yang tidak boleh dibalik.

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



Gambar 2.19 Amankan, tandai, lapor, hilangkan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Amankan diri dan area.** Menjauh dari sumber bahaya lebih dulu. Bila aman, putuskan sumber bahayanya (misalnya MCB). Ajak orang lain menjauh.
2. **Tandai bahaya.** Pasang rambu, pita, atau kerucut supaya orang lain tidak mendekat dan tidak celaka sementara menunggu perbaikan.
3. **Laporkan** kepada penanggung jawab. Sebutkan apa bahayanya, di mana, sejak kapan, dan apa yang sudah dilakukan.
4. **Hilangkan sumber bahaya.** Pekerjaan ini dilakukan oleh orang yang berwenang dan mampu, bukan oleh siapa saja yang kebetulan lewat. Setelah itu penyebabnya diperbaiki supaya tidak terulang, dan kejadiannya dicatat.

Misalnya kamu menemukan kabel daya sebuah rak terkelupas sampai tembaganya terlihat, di lorong ruang server. Memegang dan membalutnya dengan selotip memang tampak sigap, tetapi kabel itu mungkin masih bertegangan sehingga dapat menyetrum. Yang benar: jauhi kabel, putuskan listrik lewat MCB bila bisa dijangkau dengan aman, pasang tanda bahaya, lapor, lalu biarkan teknisi yang berwenang mengganti kabel dan mencari penyebab kerusakannya. Hal yang sama berlaku bagi bahaya lain, termasuk genangan air di lantai dekat stopkontak: orang yang berwenang yang menghilangkan sumbernya, setelah area aman, ditandai, dan dilaporkan.

10. Pertolongan pertama dan keadaan darurat

Kecelakaan bisa terjadi walau semua prosedur sudah dijalankan. Prinsip pertolongan pertama: **keselamatan penolong dulu**, panggil bantuan, baru bertindak sesuai kemampuan.

- **Panggil bantuan** secepatnya: pengawas, tim penyelamat, dan nomor darurat setempat (di Indonesia, 112). Sebutkan lokasi, jumlah korban, dan keadaannya.
- **Korban jatuh dari ketinggian.** Jangan memindahkan korban bila ada kemungkinan cedera leher atau punggung, kecuali ia berada dalam bahaya lanjutan (misalnya ada api atau kabel bertegangan). Jaga agar korban tetap hangat dan tenang sambil menunggu

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

bantuan.

- **Korban tersengat listrik.** Putuskan sumber listrik dulu. Jangan menyentuh korban yang masih tersambung ke listrik, karena kamu akan ikut tersetrum. Pada jaringan tegangan tinggi, jauhi dan tunggu petugas listrik mematikannya.
- **Luka berdarah.** Tekan luka dengan kain bersih hingga perdarahan berhenti dan angkat bagian yang terluka bila memungkinkan.
- **Korban tidak bernapas.** Orang yang terlatih melakukan resusitasi jantung paru (RJP): menekan dada dengan keras dan cepat, sekitar 100 sampai 120 kali per menit, sampai bantuan datang.
- **Korban di ruang terbatas.** Jangan masuk menolong tanpa alat dan perlindungan. Tarik dengan tali penyelamat dari luar atau tunggu tim penyelamat.

Setiap kegiatan berisiko perlu **kotak P3K** yang lengkap dan mudah dijangkau, serta orang yang tahu cara memakainya.

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memeriksa harness sebelum naik tiang

Pada 3 Oktober 2027, teknisi Dimas akan memasang kabel serat di tiang setinggi 9 m. Ia memeriksa perlengkapannya dan mencatat: (a) label inspeksi harness: terakhir diperiksa 14 Februari 2027, sedangkan SOP kantornya mewajibkan inspeksi resmi setiap 6 bulan; (b) jahitan tali paha kiri terurai sekitar 3 cm; (c) cincin D tidak bengkok dan tidak berkarat; (d) kait lanyard terkunci dengan baik; (e) peredam kejut masih terlipat utuh; (f) tali dagu helm patah. Tentukan apakah perlengkapan itu layak dipakai. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Periksa masa berlaku. Inspeksi 14 Februari 2027 ditambah 6 bulan = 14 Agustus 2027. Dari 14 Agustus sampai 3 Oktober: 17 hari sisa Agustus + 30 hari September + 3 hari Oktober = 50 hari. Masa inspeksi sudah **terlewat 50 hari**.
2. Periksa kondisi fisik. Jahitan tali yang terurai berarti tali harness rusak. Harness tidak boleh dipakai dan tidak boleh diperbaiki sendiri dengan dijahit atau diikat.
3. Periksa bagian lain. Cincin D, kait, dan peredam kejut dalam keadaan baik, tetapi satu bagian rusak sudah cukup untuk menggugurkan seluruh harness.
4. Periksa helm. Tali dagu patah membuat helm mudah lepas, terutama bila berangin, sehingga helm harus diganti atau talinya diganti sebelum dipakai.
5. Tindakan: tandai harness "RUSAK", keluarkan dari pemakaian, laporkan ke pengawas, dan ambil harness serta helm cadangan yang inspeksinya masih berlaku. Pekerjaan baru dimulai setelah itu.

Jawaban: **tidak layak dipakai**, karena masa inspeksi terlewat 50 hari dan jahitan tali paha terurai; helm juga harus diganti.

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

Contoh 2 — Lanjut atau tunda kerja di menara

SOP perusahaan (fiktif) untuk pekerjaan di menara menetapkan tiga hal: tim sudah harus turun paling lambat 45 menit sebelum perkiraan awal hujan atau petir; kecepatan angin harus 30 km per jam atau kurang; dan lama kegiatan dihitung dari mulai naik sampai selesai turun. Tim Nia akan memasang antena sektor di menara setinggi 36 m. Pekerjaan itu memerlukan 20 menit untuk naik, 100 menit bekerja di atas, dan 20 menit untuk turun. Prakiraan hari Selasa: cerah pagi hari, angin 25 km per jam, dan hujan disertai petir mulai sekitar pukul 11.30. Prakiraan hari Rabu: tidak ada hujan, tetapi angin 38 km per jam sepanjang pagi. Prakiraan hari Kamis: cerah dan angin 18 km per jam. Rencana awal: mulai Selasa pukul 08.00. Karena macet, tim baru tiba di kaki menara pukul 08.40. Tentukan keputusan pada hari Selasa dan Rabu, dan kapan pekerjaan dapat dikerjakan. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh, lembaga, dan SOP fiktif.*

1. Hitung lama kegiatan di menara: 20 + 100 + 20 = 140 menit, atau 2 jam 20 menit.
2. Hitung batas turun hari Selasa: perkiraan petir pukul 11.30 dikurangi 45 menit = **10.45**.
3. Hitung waktu mulai paling lambat: 10.45 dikurangi 2 jam 20 menit = **08.25**. Seandainya tim mulai tepat 08.00, mereka turun pukul 10.20, masih sebelum 10.45, sehingga boleh. Angin 25 km per jam pun di bawah batas 30.
4. Kenyataannya tim baru mulai pukul 08.40, yaitu 15 menit melewati batas mulai 08.25. Bila tetap naik, tim turun pukul 08.40 + 2 jam 20 menit = **11.00**, yang berarti 15 menit melewati batas turun 10.45 dan hanya 30 menit sebelum petir diperkirakan. Jarak aman 45 menit tidak terpenuhi, sehingga pekerjaan hari Selasa **ditunda** dan izin kerja ditinjau ulang.
5. Rabu: tidak ada hujan, tetapi angin 38 km per jam melebihi batas 30 km per jam. Pekerjaan **tidak boleh** dimulai.
6. Kamis: cerah dan angin 18 km per jam, memenuhi semua syarat. Tim boleh mulai pagi hari dan tiba di bawah lebih awal.

Jawaban: Selasa **ditunda** (turun pukul 11.00, melewati batas 10.45), Rabu **ditunda** (angin 38 km per jam), pekerjaan **dikerjakan hari Kamis** setelah izin kerja diperbarui.

Contoh 3 — Urutan masuk ke ruang kabel bawah tanah

Tim Rudi akan memeriksa sambungan kabel di sebuah ruang kabel bawah tanah milik gedung. Ruang itu berukuran dasar 1,2 m × 1,5 m, dalamnya 2,5 m, dengan tangga besi sebagai jalan masuk. Lantainya tergenang air setinggi 0,25 m. Ruang itu tidak berbau apa pun. Pengukuran gas pertama dengan alat ukur yang diturunkan dari atas: oksigen 19,2 %, karbon monoksida 10 ppm. SOP (fiktif) mengizinkan masuk bila oksigen berada di antara 19,5 % dan 23,5 % dan karbon monoksida 25 ppm atau kurang. Setelah blower menyala 20 menit, pengukuran kedua: oksigen 20,7 %, karbon monoksida 6 ppm. Pompa mampu menyedot air 18 liter per menit. Tentukan lama menyedot air, apakah boleh masuk pada pengukuran pertama dan kedua, dan susun urutan kerjanya. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh, lembaga, dan SOP fiktif.*

1. Volume air = 1,2 × 1,5 × 0,25 = 0,45 m^3 = 450 liter (1 m^3 = 1.000 liter). Waktu menyedot = 450 ÷ 18 = **25 menit**.

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

2. Pengukuran pertama: karbon monoksida 10 ppm memenuhi syarat, tetapi oksigen 19,2 % di bawah batas 19,5 %. Satu syarat tidak terpenuhi, jadi **tidak boleh masuk**. Ruang yang tidak berbau tetap bisa kekurangan oksigen, karena kekurangan oksigen tidak memiliki bau.
3. Pengukuran kedua setelah ventilasi: oksigen 20,7 % di antara 19,5 % dan 23,5 %, dan karbon monoksida 6 ppm di bawah 25 ppm. Syarat terpenuhi, tetapi udara tetap dipantau selama bekerja.
4. Ventilasi (20 menit) dan penyedotan air (25 menit) berjalan bersamaan. Teknisi baru dapat masuk setelah penyedotan selesai, yaitu 25 menit, dan setelah pengukuran ulang menunjukkan udara aman.
5. Urutan kerja: (1) izin masuk ruang terbatas ditandatangani dan briefing dilakukan; (2) pasang rambu dan pembatas di sekitar lubang masuk; (3) buka tutup dengan alat; (4) ukur udara dari atas; (5) nyalakan blower yang mengambil udara bersih, letakkan genset jauh dengan knalpot menjauh, lalu sedot air; (6) ukur udara lagi; (7) pasang tripod dan tali penyelamat, pengawas siaga di luar dengan alat komunikasi; (8) teknisi memakai APD (helm, sarung tangan, sepatu bot karet, harness yang tertambat) lalu turun; (9) udara dipantau terus selama bekerja; (10) setelah selesai, teknisi keluar, jumlah orang dihitung, tutup dipasang kembali, dan area dibereskan.

Jawaban: air tersedot dalam **25 menit**; pada pengukuran pertama **tidak boleh masuk** (oksigen 19,2 %), pada pengukuran kedua **boleh masuk** dengan pemantauan terus-menerus.

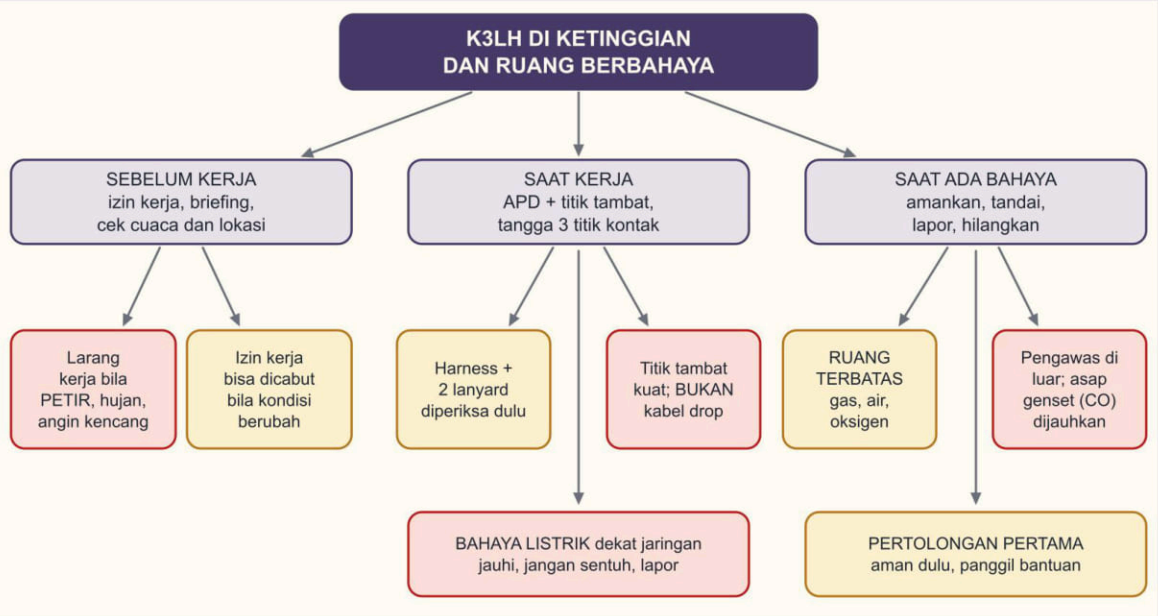
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Bahaya dikendalikan bertingkat**: hilangkan, ganti, pagar pengaman, atur cara kerja (izin, SOP, briefing), dan APD sebagai pertahanan terakhir.
- **Izin kerja** disetujui sebelum pekerjaan berisiko. Bila kondisi berubah (cuaca), izin ditinjau ulang atau dicabut.
- **APD di ketinggian**: helm bertali dagu, kacamata, sarung tangan, sepatu safety, **full body harness**, lanyard dengan peredam kejut, dan kait pengunci. Semua diperiksa sebelum dipakai.
- **Titik tambat harus kuat** dan disetujui pengawas. Kabel drop, kabel listrik, pipa kecil, pagar, dan tangga **bukan** titik tambat. Pakai dua lanyard supaya selalu tertambat.
- **Tangga**: permukaan rata, dipegangi, **tiga titik kontak**, sudut sekitar 75 derajat.
- **Petir, hujan, dan angin kencang** berarti pekerjaan di ketinggian dihentikan atau ditunda. Tidak ada guntur terdengar belum tentu aman.
- **Ruang terbatas**: uji udara, ventilasi, pengawas tetap di luar, tali penyelamat, genset dijauhkan karena asapnya mengandung CO.
- **Menemukan bahaya**: amankan diri dan area, tandai, lapor, lalu hilangkan sumbernya (oleh yang berwenang).
- **Pertolongan pertama**: keselamatan penolong dulu, panggil bantuan, jangan masuk ruang terbatas tanpa alat.

Gambar 2.20 merangkum semuanya.



Gambar 2.20 Peta konsep K3LH di ketinggian dan ruang berbahaya. 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 K3 di ketinggian atau ruang berbahaya:

1. **Kenali bahaya utama kasusnya**: jatuh dari ketinggian, petir dan hujan, gas di ruang sempit, listrik, atau air.
2. **Cari pengendalian yang paling kuat.** Bila bahayanya bisa dihindari (misalnya petir), menunda pekerjaan lebih kuat daripada menambah APD.
3. **Periksa tiap pilihan dengan pertanyaan kecil.** Apakah lanyard dikaitkan ke titik tambat yang kuat? Apakah teknisi selalu tertambat? Apakah udara sudah diperiksa? Apakah ada pengawas di luar?
4. **Pada soal pilihan ganda kompleks**, pilih semua tindakan yang benar. Tindakan "cepat" sering menjadi pengecoh.
5. **Pada soal SOP bahaya**, ikuti urutan: amankan, tandai, lapor, hilangkan.
6. **Uji tiap tindakan dengan pertanyaan "bagaimana bila gagal?"** Bila lanyard terkait ke titik tambat yang lemah, apa yang terjadi saat teknisi jatuh? Bila teknisi sendirian di lubang dan pingsan, siapa yang tahu? Tindakan yang jawabannya "tidak ada pengaman lagi" hampir selalu salah.
7. **Perhatikan kata penunjuk waktu dan kondisi** seperti "baru", "sudah berbulan-bulan tidak dibuka", "prakiraan", atau "izin pagi tadi". Kata-kata itu biasanya menandai bahaya yang harus kamu temukan sendiri: udara tertutup lama, cuaca yang akan berubah, atau izin yang perlu ditinjau ulang.

Jebakan khas:

- **Lanyard dikaitkan ke kabel drop.** Kabel itu bukan titik tambat.
- **Satu lanyard "supaya cepat".** Saat memindahkan kait, teknisi tidak tertambat sama sekali.
- **Sabuk pinggang biasa untuk tiang pendek.** Pada ketinggian berapa pun yang berisiko jatuh, yang dipakai adalah full body harness.
- **"Naik sebelum hujan."** Bila prakiraan menyebut petir, yang dihitung adalah waktu pekerjaan sampai turun ditambah jarak aman, bukan hanya jam hujan mulai.
- **"Tidak ada suara petir, jadi aman."** Petir bisa menyambar sebelum suaranya terdengar.
- **"Izin sudah disetujui pagi tadi."** Izin ditinjau ulang bila kondisi berubah.
- **Genset di samping lubang agar lampu terang.** Asap genset berisi CO.
- **Masuk menolong rekan di ruang terbatas.** Penolong ikut pingsan.
- **Mengepel genangan dekat stopkontak tanpa memutus listrik.** Air dan listrik menyetrum.

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

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menggabungkan tiga hal yang baru kamu pelajari: bahaya listrik pada genangan air, urutan SOP (amankan, tandai, lapor, hilangkan), dan penanganan penyebabnya. Pikirkan tiap pernyataan satu per satu dengan urutan empat langkah pada Gambar 2.19.

►. Saat piket pagi (2027), Lina melihat genangan air di lantai ruang server, di dekat rak dan stopkontak lantai, karena AC bocor. Semua perangkat di rak masih menyala.
(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
Lina sebaiknya segera mengepel genangan itu dengan tangan basah tanpa memeriksa kabel di dekatnya.	○	○
Lina sebaiknya memasang tanda bahaya dan melapor kepada penanggung jawab ruang server.	○	○
Kebocoran AC perlu diperbaiki agar genangan air tidak terulang di ruang server.	○	○

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

Konsep: SOP K3 saat menemukan bahaya: amankan diri dan area, beri tanda, laporkan kepada penanggung jawab, lalu hilangkan sumber bahayanya.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Air di dekat stopkontak dan perangkat menyala berisiko menyetrum; area harus diamankan lebih dulu.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Tanda bahaya mencegah orang lain masuk, dan penanggung jawab dapat mengambil tindakan sesuai SOP.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Menghilangkan sumber bahaya mencegah kejadian yang sama terulang.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu bahaya utamanya, lalu periksa tiap pilihan dengan pertanyaan kecil pada bagian Strategi.

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

1. Seorang teknisi FTTH akan memasang kabel drop dari tiang setinggi 7 m ke rumah pelanggan pada siang hari yang panas dan berangin (2027). Ia harus naik tangga, bekerja di atas tiang, serta memotong dan mengupas kabel serat optik. Di lokasi itu tidak ada kabel listrik tegangan tinggi.

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

APD dan tindakan yang tepat untuk pekerjaan tersebut adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Mengaitkan lanyard harness ke kabel drop yang baru dipasang karena letaknya paling dekat.
- ☐ B. Memakai full body harness yang dikaitkan ke tiang selama bekerja di ketinggian.
- ☐ C. Memakai helm pengaman dengan tali dagu agar helm tidak lepas tertiup angin.
- ☐ D. Memakai sabuk pinggang biasa sebagai pengganti full body harness karena tiang hanya setinggi 7 m.
- ☐ E. Meminta rekan memegangi tangga dan memasang rambu di bawah area kerja.

2. Dua teknisi akan memasang antena microwave di menara BTS setinggi 30 m pada pukul 14.00 (2027). Izin kerja di ketinggian sudah disetujui pengawas pagi tadi. Prakiraan cuaca menyebutkan hujan disertai petir mulai sekitar pukul 15.00. Salah satu teknisi ingin segera naik agar pekerjaan selesai sebelum hujan.

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

Tindakan yang sesuai prosedur K3 untuk pekerjaan ini adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Memakai full body harness dengan dua lanyard agar selalu ada satu kaitan terpasang saat berpindah.
- ☐ B. Memeriksa kondisi harness, lanyard, dan helm sebelum mulai memanjat menara.
- ☐ C. Melanjutkan pekerjaan saat gerimis mulai turun selama belum terdengar suara petir.
- ☐ D. Menghentikan pekerjaan dan turun dari menara bila tanda-tanda petir mulai mendekat.
- ☐ E. Memakai satu lanyard saja agar dapat berpindah lebih cepat sebelum hujan datang.

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

3. Tim teknisi akan menyambung kabel serat optik di dalam manhole (bak kontrol bawah tanah) sedalam 2 m di tepi jalan pada Juni 2027. Tutup manhole sudah berbulan-bulan tidak dibuka, ada genangan air di dasarnya, dan tercium bau busuk. Ruangnya sempit dan hanya muat satu orang. Pekerjaan dilakukan siang hari di jalan yang ramai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang sesuai prosedur K3 untuk pekerjaan tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Membuka tutup dan membiarkan udara di dalam manhole berganti beberapa saat sebelum ada yang masuk.
- ☐ B. Menyalakan genset di samping lubang manhole agar lampu kerja di dalam menyala terang.
- ☐ C. Menempatkan satu rekan di atas sebagai pengawas yang terus berkomunikasi dengan teknisi di bawah.
- ☐ D. Menyedot genangan air, lalu memasang rambu serta pembatas di sekitar lubang manhole.
- ☐ E. Memakai sepatu bot karet dan sarung tangan karena dasar manhole tergenang air yang kotor.

Kunci singkat: 1. B, C, E 2. A, B, D 3. A, C, D, E

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa memakai harness yang lengkap belum cukup bila prakiraan cuaca menyebut petir akan datang pukul 15.00 dan pekerjaanmu memerlukan dua jam?
- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa kabel drop tidak boleh dipakai sebagai titik tambat, dan mengapa asap genset berbahaya bila berada di dekat manhole?
- **Yang harus kuingat:** APD adalah pertahanan terakhir; titik tambat harus kuat dan disetujui; cuaca berbahaya berarti tunda; ruang terbatas diuji udaranya dan dijaga dari luar; temukan bahaya lalu amankan, tandai, lapor, hilangkan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

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

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

Sub bab 2.5 · Manajemen waktu dan prioritas pekerjaan

SMKTJKT-2.5

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi Pusmendik meminta kamu **menerapkan manajemen waktu yang efisien** dan **mengenali faktor penyebab keterlambatan**. Di dunia kerja TJKT, waktu bukan urusan pribadi. Batas waktu ditetapkan oleh perjanjian layanan, oleh jadwal ujian siswa, oleh acara yang sudah dijadwalkan, atau oleh pelanggan yang tidak bisa berjualan tanpa internet. Teknisi yang buruk mengatur waktu akan membuat pelanggan menunggu, membuat pekerjaan menumpuk, dan akhirnya memangkas pengujian supaya sempat selesai.

Soal pada topik ini umumnya berbentuk **tabel**. Tabel berisi beberapa tiket atau pekerjaan, lengkap dengan batas waktu, lama pengerjaan, dan kadang jarak tempuh. Kamu diminta menentukan urutan, memutuskan apakah target tercapai, atau memilih langkah yang paling tepat. Hitungannya hanya penjumlahan dan pengurangan jam, tetapi teliti: satu jam perjalanan yang terlupa mengubah seluruh jawaban.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menentukan prioritas pekerjaan dari **dampak** dan **batas waktunya**;
- mengurutkan beberapa tiket dengan memperhitungkan batas waktu, lama pengerjaan, dan **waktu perjalanan**, lalu membuktikan urutannya dengan menghitung jam selesai tiap tiket;
- menjelaskan pekerjaan yang **saling bergantung**, jalur kritis, dan di mana tambahan tenaga benar-benar mempercepat proyek;
- menyebutkan penyebab keterlambatan yang umum beserta cara mencegahnya;
- menjelaskan mengapa pengujian dan pemeriksaan mutu tidak boleh dipangkas demi mengejar jadwal.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan seorang teknisi yang pagi ini menerima lima permintaan kerja sekaligus: internet balai desa mati, jaringan lab ujian sebuah SMP mati, koperasi mengeluh internet lambat, sebuah toko tidak bisa mencetak lewat printer jaringan, dan aula minta ditambah titik Wi-Fi. Semuanya penting bagi pelanggan masing-masing. Namun teknisi itu hanya punya satu badan dan satu motor. Pertanyaan manajemen waktu adalah: **mana yang dikerjakan lebih dulu, dan apakah semuanya bisa selesai tepat waktu?**

1. Mengapa waktu perlu dikelola

Di perusahaan penyedia layanan, setiap permintaan kerja dicatat sebagai **tiket**, yaitu catatan permintaan yang memuat siapa pelanggannya, apa masalahnya, kapan dilaporkan, dan kapan

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

harus selesai. Batas waktu itu sering berasal dari **SLA** (*service level agreement*, perjanjian tingkat layanan, lihat sub bab 1.2) atau dari kebutuhan pelanggan sendiri: ujian siswa pukul 08.00, pelayanan masyarakat pukul 09.00, atau acara hari Sabtu.

Keterlambatan punya biaya nyata. Ujian siswa terganggu. Pelayanan di kantor desa berhenti. Perusahaan mungkin harus memberi kompensasi atau kehilangan kepercayaan pelanggan. Di sisi lain, teknisi yang panik mengejar waktu cenderung membuat kesalahan: sambungan tidak diuji, label terlewat, dan laporan ditulis seadanya. Manajemen waktu yang baik bukan berarti bekerja secepat mungkin, melainkan **mengatur urutan dan jadwal supaya semua tepat waktu tanpa mengorbankan mutu**.

2. Prioritas: dampak dikali batas waktu

Tidak semua pekerjaan sama mendesaknya. **Prioritas** adalah urutan kepentingan yang ditentukan oleh dua hal.

- **Dampak**: seberapa besar akibat bila pekerjaan itu tidak dikerjakan. Dampak diukur dari banyaknya orang yang terganggu, adanya risiko keselamatan, besarnya kerugian, dan apakah layanan penting berhenti total atau hanya melambat.
- **Batas waktu**: kapan hasil kerja dibutuhkan. "Dua jam lagi" jauh lebih mendesak daripada "bulan ini".

Gambar 2.21 menggabungkan dua hal itu dalam satu kotak empat bagian.



Gambar 2.21 Matriks prioritas. Dampak besar dengan batas waktu dekat dikerjakan lebih dulu. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Dampak besar, batas waktu dekat: kerjakan sekarang.** Contoh: jaringan lab ujian mati padahal ujian dimulai dua jam lagi. Internet mati total di balai desa yang sedang melayani masyarakat.
2. **Dampak besar, batas waktu jauh: jadwalkan dengan pasti.** Contoh: Wi-Fi aula untuk

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

acara minggu depan. Pekerjaan ini penting, tetapi masih ada waktu. Yang berbahaya adalah membiarkannya sampai batas waktunya mendekat, lalu pekerjaannya menumpuk.

3. **Dampak kecil, batas waktu dekat: selesaikan cepat.** Contoh: satu komputer lupa kata sandi Wi-Fi dan baru dipakai nanti siang. Bila bisa dikerjakan singkat atau dibantu rekan, kerjakan, tetapi jangan sampai menggeser pekerjaan yang dampaknya besar.
4. **Dampak kecil, batas waktu jauh: tunda, tetapi catat.** Contoh: merapikan kabel bekas di gudang. Pekerjaan ini tetap harus dikerjakan, hanya urutannya paling akhir.

Ada kesalahan umum yang perlu kamu hindari: **mengerjakan yang gampang dulu.** Pekerjaan yang cepat dan menyenangkan terasa produktif, tetapi tidak ada hubungannya dengan prioritas. Selain itu, kepentingan pribadi, seperti membereskan meja atau menjawab obrolan, tidak mengalahkan pekerjaan yang berdampak pada banyak orang.

3. Membaca tabel tiket dengan teliti

Soal manajemen waktu biasanya menyajikan data seperti berikut: kode tiket, pelanggan, masalah, batas waktu, lama pengerjaan, dan kadang waktu perjalanan. Bacalah dengan urutan ini.

1. **Cari titik awal.** Jam berapa teknisi mulai bekerja? Batas waktu "2 jam" dihitung dari kapan? Biasanya dari saat tiket diterima. Bila teknisi mulai pukul 08.00 dan batas "2 jam", maka tiket harus selesai paling lambat pukul 10.00.
2. **Samakan satuan.** Ubah semuanya menjadi jam dan menit pada jam yang sama. Jangan mencampur "3 jam", "90 menit", dan "pukul 13.00" tanpa mengubahnya.
3. **Bedakan lama kerja dan batas waktu.** Lama kerja adalah waktu yang dipakai di lokasi. Batas waktu adalah jam terakhir tiket itu boleh selesai. Keduanya tidak sama.
4. **Perhatikan keterangan di bawah tabel.** Waktu perjalanan, batasan jumlah teknisi, dan aturan lain sering ditulis di sana, dan aturan itu mengubah jawaban.

4. Mengurutkan tiket dengan waktu perjalanan

Setelah prioritas jelas, urutan pengerjaan diuji dengan **menghitung jam selesai** tiap tiket. Caranya sederhana.

- **Berangkat** pada jam awal. **Tiba** = berangkat + waktu perjalanan.
- **Selesai** = tiba + lama kerja.
- Jam berangkat tiket berikutnya = jam selesai tiket sebelumnya.
- Tiket dinyatakan **tepat waktu** bila jam selesainya tidak melewati batas waktunya.

Perhatikan satu hal yang sering terlupa: **perjalanan pertama dari kantor ke lokasi pertama juga memakan waktu**, bukan hanya perjalanan antarlokasi.

Aturan praktis yang membantu: **kelompokkan menurut dampak, lalu dalam tiap kelompok urutkan dari batas waktu terdekat.** Aturan ini hampir selalu benar, tetapi bukan jaminan. Karena itu, aturan ini hanya menjadi dugaan awal yang **harus diuji** dengan hitungan. Bila ada tiket yang terlambat, kamu menukar urutan dan menghitung ulang. Bila ternyata tidak ada urutan yang membuat semua tepat waktu, itu pertanda bahwa tidak mungkin dikerjakan

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

sendirian. Teknisi sebaiknya segera **melaporkannya**, meminta bantuan rekan, atau menyepakati ulang batas waktu dengan pelanggan, bukan memangkas pekerjaan.

Gambar 2.22 menunjukkan contoh jadwal tiket dalam bentuk garis waktu. Batang abu-abu adalah perjalanan, batang ungu adalah waktu kerja di lokasi, dan garis merah adalah batas waktu. Tiket tepat waktu bila batang ungunya berakhir **sebelum** garis merah.



Gambar 2.22 Linimasa jadwal teknisi untuk lima tiket (hitungannya ada pada Contoh 1). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

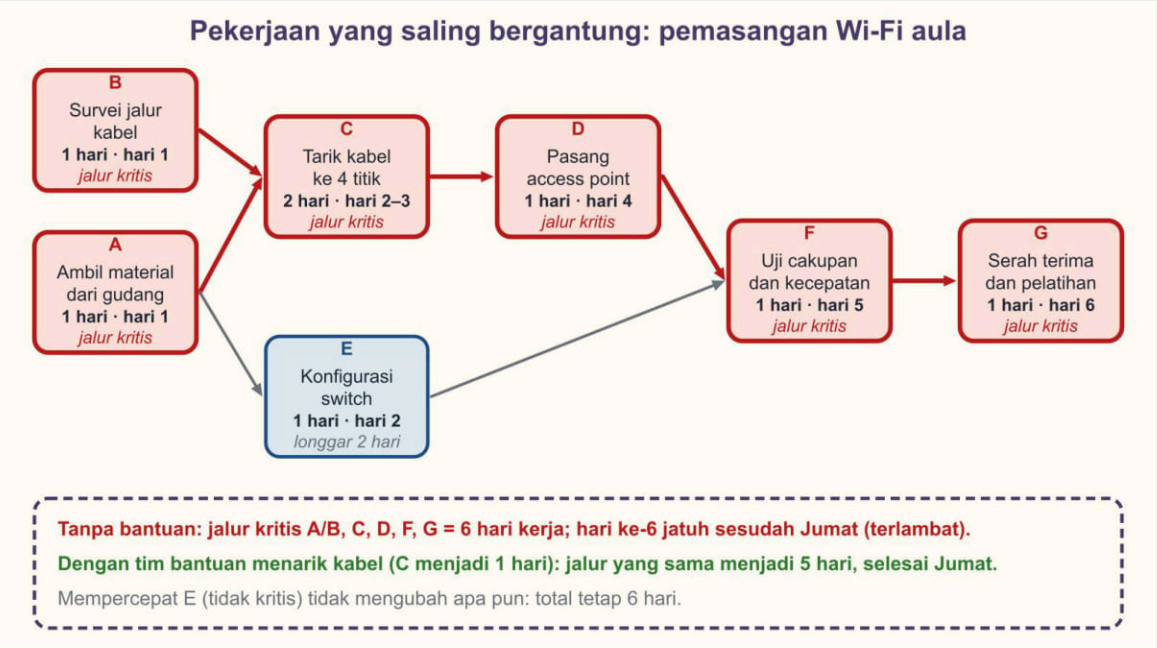
Yang menarik, tanpa menghitung perjalanan, banyak urutan tampak layak. Dalam contoh di Gambar 2.22, bila perjalanan diabaikan ada 36 dari 120 urutan yang tampak bisa memenuhi semua batas waktu. Setelah perjalanan 20 menit per tiket dihitung, hanya **satu** yang benar-benar layak. Perbedaan ini yang sering dipakai soal sebagai jebakan.

5. Pekerjaan yang saling bergantung dan jalur kritis

Proyek yang lebih besar terdiri dari banyak pekerjaan yang saling bergantung. Pekerjaan **B bergantung pada A** bila B tidak bisa dimulai sebelum A selesai. Misalnya terminasi kabel (memasang konektor atau menyambungkan ke patch panel) memerlukan kabelnya sudah ditarik dan patch panelnya sudah terpasang. Pekerjaan yang **tidak saling bergantung** boleh dikerjakan **bersamaan** oleh orang yang berbeda.

Lihat Gambar 2.23 untuk contoh pemasangan Wi-Fi di aula desa. Tiap kotak adalah satu pekerjaan, dan anak panah menunjukkan "harus selesai dulu".

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



Gambar 2.23 Pekerjaan yang saling bergantung. Kotak merah berada di jalur kritis; kotak biru punya kelonggaran. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Dua istilah membantu membacanya.

- **Jalur kritis** adalah rangkaian pekerjaan yang saling bergantung dengan total waktu paling panjang. Panjang jalur ini sama dengan waktu tercepat untuk menyelesaikan seluruh proyek. Terlambat sehari pada pekerjaan di jalur ini membuat **seluruh proyek ikut terlambat sehari**.
- **Kelonggaran** (*slack*) adalah berapa lama sebuah pekerjaan boleh mundur tanpa mengubah tanggal selesai proyek. Pekerjaan di jalur kritis kelonggarannya nol.

Cara menghitung secara sederhana: telusuri dari kiri ke kanan. Sebuah pekerjaan **mulai paling awal** setelah semua pekerjaan pendahulunya selesai, dan **selesai** setelah lama kerjanya berlalu. Bila ada dua pendahulu, ambil yang selesai paling akhir. Pekerjaan paling akhir yang selesai menentukan lama proyek.

Dari sini tampak aturan penting: **tambahan tenaga hanya mempercepat proyek bila dipakai pada pekerjaan di jalur kritis yang bisa dibagi.** Menambah orang pada pekerjaan yang punya kelonggaran tidak mengubah tanggal selesai. Dan tidak semua pekerjaan bisa dibagi: menarik kabel ke empat titik bisa dibagi dua tim, tetapi menunggu pemasok mengirim barang tidak bisa dipercepat dengan menambah teknisi.

6. Penyebab keterlambatan dan cara mencegahnya

Keterlambatan jarang terjadi tanpa sebab. Sebab-sebab yang paling umum di proyek jaringan dan pencegahannya tersaji dalam tabel berikut.

Penyebab	Contoh	Pencegahan
Material atau barang belum ada	kabel atau access point belum tiba	pastikan material tersedia sebelum jadwal disusun; pesan lebih awal; siapkan cadangan

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

Perizinan	izin masuk gedung atau izin kerja di ketinggian belum keluar	urus izin sejak perencanaan, bukan saat tiba di lokasi
Cuaca	hujan menghentikan kerja di atap atau menara	pantau prakiraan, siapkan cadangan hari, dahulukan pekerjaan di dalam ruangan
Salah urutan atau ketergantungan	kabel ditarik sebelum pipa pelindung terpasang, sehingga harus ditarik ulang	susun diagram ketergantungan sebelum bekerja; periksa prasyarat tiap pekerjaan
Alat atau tenaga tidak siap	alat uji kehabisan baterai; teknisi sakit	cek alat sebelum berangkat; punya pengganti
Perkiraan terlalu optimis	waktu perjalanan dan pengujian tidak dihitung	tambahkan waktu cadangan (*buffer*) pada jadwal
Perubahan permintaan pelanggan	titik pemasangan dipindahkan setelah kabel ditarik	sepakati gambar kerja tertulis dan tangani perubahan secara resmi

Perhatikan bahwa hampir semua penyebab itu **bisa dicegah atau dikurangi dengan perencanaan**. Cuaca memang tidak bisa dikendalikan, tetapi dampaknya bisa diperkecil dengan cadangan waktu.

7. Jangan memangkas pengujian demi waktu

Saat jadwal ketat, godaan terbesar adalah melewati pengujian: "kabelnya pasti bagus". **Uji kabel, uji sambungan, dan pemeriksaan mutu (QC) tidak boleh dipangkas** untuk mengejar jadwal. Alasannya sederhana: jadwal yang tampak terkejar hanyalah memindahkan masalah ke waktu setelah serah terima, dan di sana biayanya lebih mahal.

Sebagai gambaran, anggap menguji 12 titik kabel memerlukan 5 menit per titik, jadi 12 × 5 = 60 menit. Kabel yang tidak diuji lalu bermasalah memaksa teknisi kembali: 20 menit berangkat, 90 menit mencari sebabnya, 20 menit pulang, jadi 20 + 90 + 20 = 130 menit. Itu lebih dari dua kali lipat waktu pengujian, belum termasuk kekecewaan pelanggan dan klaim garansi. (Angka disusun untuk ilustrasi.)

Cara yang benar mengejar waktu adalah mengerjakan pekerjaan yang tidak saling bergantung secara bersamaan, meminta bantuan, atau berbicara dengan pelanggan untuk menyesuaikan jadwal, bukan menghapus langkah yang menjamin mutu.

8. Kebiasaan kerja yang mendukung

Beberapa kebiasaan membantu teknisi mengatur waktu: membuat **daftar tugas harian** berurutan menurut prioritas, mencatat jam mulai dan selesai tiap pekerjaan, memberi tahu pelanggan bila terlambat sebelum batas waktunya terlewat, dan meninjau jadwal di akhir hari. Catatan waktu itu juga berguna ketika kamu perlu mencari tahu mengapa sebuah proyek terlambat. Itulah yang akan kamu praktikkan pada Contoh 3.

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

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Mengurutkan lima tiket dengan perjalanan 20 menit

Teknisi Hilman mulai bekerja pukul 08.00 pada hari Senin 2027. Setiap perjalanan, termasuk dari kantor ke lokasi pertama, memerlukan 20 menit. Lima tiket yang diterimanya:

Tiket	Pelanggan dan masalah	Lama kerja	Batas selesai
A	Balai desa, internet mati total	45 menit	10.30
B	SMP, jaringan lab ujian mati	90 menit	12.00
C	Aula, pasang titik Wi-Fi baru	60 menit	16.00
D	Koperasi, internet lambat	60 menit	13.00
E	Toko, printer jaringan tak terbaca	45 menit	13.30

Tentukan urutan pengerjaan yang membuat semua tiket selesai sebelum batasnya. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Urutkan menurut batas waktu terdekat sebagai dugaan awal: A (10.30), B (12.00), D (13.00), E (13.30), C (16.00).
2. Hitung urutan A → B → D → E → C. Tiket A: berangkat 08.00, tiba 08.20, selesai 09.05 (batas 10.30, tepat waktu).
3. Tiket B: berangkat 09.05, tiba 09.25, selesai 10.55 (batas 12.00, tepat waktu).
4. Tiket D: berangkat 10.55, tiba 11.15, selesai 12.15 (batas 13.00, tepat waktu).
5. Tiket E: berangkat 12.15, tiba 12.35, selesai 13.20 (batas 13.30, tepat waktu, tetapi cadangannya hanya 10 menit).
6. Tiket C: berangkat 13.20, tiba 13.40, selesai 14.40 (batas 16.00, tepat waktu).
7. Uji urutan lain agar yakin. Bila B dikerjakan lebih dulu karena dampaknya (ujian siswa), maka A selesai pukul 10.55, melewati batas 10.30. Bila urutannya A → B → C → D → E, tiket D selesai 13.35 (batas 13.00) dan tiket E selesai 14.40 (batas 13.30), keduanya terlambat. Dari seluruh 120 urutan yang mungkin, hanya A → B → D → E → C yang memenuhi semua batas.

Jawaban: **A → B → D → E → C**, seluruh pekerjaan selesai pukul 14.40.

Contoh 2 — Apakah proyek selesai hari Jumat?

Tim Wulan memasang Wi-Fi di aula desa, mulai Senin pagi 2027, dan harus selesai paling lambat Jumat sore (5 hari kerja). Pekerjaannya: A ambil material dari gudang (1 hari); B survei jalur kabel (1 hari); C tarik kabel ke 4 titik (2 hari, setelah A dan B); D pasang access point (1 hari, setelah C); E konfigurasi switch (1 hari, setelah A); F uji cakupan dan kecepatan (1 hari, setelah D dan E); G serah terima dan pelatihan (1 hari, setelah F). Tim bisa meminta bantuan satu tim lain, dan menarik kabel dapat dibagi dua tim. Apakah proyek selesai hari Jumat, dan di mana bantuan sebaiknya dipakai? *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

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

1. Hitung dari kiri ke kanan. A dan B mulai hari ke-1 dan selesai hari ke-1. C menunggu keduanya, jadi mulai hari ke-2 dan selesai hari ke-3 (2 hari). D hari ke-4. E hanya menunggu A, jadi bisa dikerjakan hari ke-2.
2. F menunggu D dan E. D selesai hari ke-4, E selesai hari ke-2, jadi F menunggu yang paling akhir dan dikerjakan hari ke-5. G dikerjakan hari ke-6.
3. Proyek selesai pada hari ke-6, yaitu **sesudah Jumat**. Target belum tercapai.
4. Jalur kritis: A/B → C → D → F → G, total 6 hari. E punya kelonggaran 2 hari karena F baru dimulai hari ke-5 sedangkan E sudah siap hari ke-2.
5. Pakai bantuan di tempat yang tepat. Bila bantuan dipakai di E (misalnya konfigurasi dikerjakan 2 orang), proyek tetap 6 hari karena E tidak ada di jalur kritis. Bila bantuan dipakai menarik kabel (C menjadi 1 hari): C hari ke-2, D hari ke-3, F hari ke-4, G hari ke-5. Proyek selesai **Jumat**.
6. Catat juga bahwa A dan B sama-sama kritis. Mempercepat A saja tidak berpengaruh karena B juga memerlukan satu hari.

Jawaban: tanpa bantuan proyek selesai hari ke-6 (terlambat); dengan tim bantuan **menarik kabel**, proyek selesai **Jumat** (5 hari).

Contoh 3 — Mencari sebab keterlambatan dari catatan harian

Proyek pemasangan jaringan sebuah gedung terlambat dan teknisi diminta membuat laporan. Dari catatan harian, jam yang hilang tiap hari adalah: Senin, kabel jaringan belum tiba dari pemasok, 4 jam menunggu; Selasa, izin masuk ruang plafon belum keluar, 3 jam; Rabu, hujan deras menghentikan kerja di atap, 2 jam; Kamis, kabel ditarik sebelum pipa pelindung terpasang sehingga ditarik ulang, 5 jam; Jumat, alat uji kabel kehabisan baterai dan harus diisi, 1 jam. Tentukan total jam yang hilang, penyebab terbesar, dan bagian yang dapat dicegah. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Jumlahkan jam: 4 + 3 + 2 + 5 + 1 = **15 jam**.
2. Kelompokkan menurut penyebab: material 4 jam, perizinan 3 jam, cuaca 2 jam, salah urutan 5 jam, alat 1 jam.
3. Hitung porsinya: salah urutan 5 ÷ 15 = 33,3 %; material 4 ÷ 15 = 26,7 %; perizinan 3 ÷ 15 = 20,0 %; cuaca 2 ÷ 15 = 13,3 %; alat 1 ÷ 15 = 6,7 %. Penyebab terbesar adalah **salah urutan** (33,3 %).
4. Pisahkan yang bisa dicegah: material, perizinan, salah urutan, dan alat, totalnya 4 + 3 + 5 + 1 = 13 jam, atau 13 ÷ 15 = 86,7 %. Cuaca (2 jam) tidak dapat dicegah, tetapi dampaknya bisa dikurangi dengan cadangan waktu.
5. Rekomendasi pencegahan: periksa ketersediaan material sebelum mulai; urus izin saat perencanaan; susun diagram ketergantungan (pipa pelindung dahulu, baru kabel); cek dan isi baterai alat sebelum berangkat.

Jawaban: total **15 jam**, penyebab terbesar **salah urutan** (33,3 %), dan **13 jam (86,7 %)** dapat dicegah dengan perencanaan.

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

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Prioritas = dampak × batas waktu.** Dampak besar dengan batas waktu dekat dikerjakan lebih dulu. Pekerjaan yang gampang atau menyenangkan **bukan** prioritas.
- Mengurutkan tiket: dugaan awal dari **batas waktu terdekat**, lalu **hitung jam selesai** tiap tiket (berangkat + perjalanan + lama kerja). **Perjalanan ikut dihitung**, termasuk perjalanan pertama.
- Bila tidak ada urutan yang memenuhi semua batas, **laporkan dan minta bantuan**; jangan memangkas pekerjaan.
- Pekerjaan yang **bergantung** harus menunggu pendahulunya. Pekerjaan yang tidak bergantung dikerjakan **bersamaan**.
- **Jalur kritis** menentukan lama proyek. Tambahan tenaga hanya mempercepat bila dipakai di jalur kritis pada pekerjaan yang bisa dibagi.
- Penyebab keterlambatan: **material, izin, cuaca, salah urutan, alat, perkiraan optimis, perubahan permintaan**. Sebagian besar bisa dicegah dengan perencanaan.
- **Jangan memangkas pengujian**: biaya perbaikan setelah serah terima lebih mahal.

Gambar 2.24 merangkum semuanya.



Gambar 2.24 Peta konsep manajemen waktu dan prioritas pekerjaan. 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 tabel tiket atau jadwal:

1. **Tandai titik awal dan satuan waktu.** Ubah semua batas waktu ke jam yang sama sebelum membandingkan.
2. **Kelompokkan menurut dampak** (banyak orang terganggu, layanan penting mati, risiko keselamatan). Dalam kelompok yang sama, urutkan dari batas waktu terdekat.
3. **Hitung, jangan menebak.** Tulis jam berangkat, tiba, dan selesai untuk setiap tiket pada urutan yang kamu duga. Satu tiket yang terlambat sudah cukup untuk menggugurkan urutan itu.
4. **Uji pilihan yang tersisa** dengan cara yang sama. Biasanya satu pilihan gugur pada tiket pertama atau kedua, sehingga kamu tidak perlu menghitung seluruhnya.
5. **Pada soal proyek**, gambar pekerjaan sebagai kotak dan anak panah, telusuri dari kiri ke kanan, lalu cari jalur terpanjang. Tambahan tenaga baru berguna bila diletakkan di jalur itu.
6. **Bila ada pilihan memotong pengujian**, anggap itu salah kecuali soal menyebut ada pengujian pengganti.
7. **Periksa syarat tersembunyi di bawah tabel**, misalnya "terminasi memerlukan rak yang sudah terpasang" atau "tim bantuan hanya tersedia mulai Rabu". Pilihan yang melanggar syarat itu gugur, seberapa pun menariknya waktu yang dihemat.
8. **Tulis jam tiap tiket di tepi soal.** Pada soal berurutan, kesalahan paling sering bukan salah konsep, melainkan salah menjumlah menit. Menuliskannya satu per satu membuatmu mudah memeriksa ulang.

Jebakan khas:

- **Mengerjakan yang gampang dulu.** Tiket cepat memberi kesan produktif, tetapi bisa membuat tiket mendesak terlambat.
- **Melupakan waktu perjalanan**, terutama perjalanan pertama dari kantor.
- **Hanya melihat dampak.** Tiket dengan dampak terbesar bukan selalu yang didahulukan, seperti pada Contoh 1: bila ujian (B) didahulukan, tiket A terlambat karena batasnya lebih dekat.
- **Menambah tenaga di pekerjaan yang punya kelonggaran.** Tanggal selesai tidak berubah.
- **Memangkas uji kabel agar jadwal terkejar.** Waktunya tampak terkejar, tetapi kabel bermasalah muncul setelah serah terima.
- **Menyamakan kepentingan pribadi dengan urusan banyak orang.** Ujian 60 siswa lebih berdampak daripada pekerjaan pribadi seorang pegawai.
- **Membaca "batas 2 jam" sebagai pukul 02.00 atau sebagai lama kerja.** Batas dihitung dari titik awal, dan lama kerja adalah hal yang berbeda.

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

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyajikan empat permintaan kerja dengan dampak dan batas waktu berbeda. Kepala sekolah meminta diurutkan menurut dampak terbesar dan batas waktu terdekat. Gunakan matriks pada Gambar 2.21 untuk menaruh tiap permintaan ke kotaknya.

►. Senin pukul 07.00 (2027), teknisi sekolah menerima empat permintaan berikut.

Kode	Permintaan	Yang terdampak	Dibutuhkan
P1	Jaringan lab ujian mati	60 siswa ujian	pukul 08.00 hari ini
P2	Pasang ulang aplikasi di laptop bendahara	1 pegawai	Jumat
P3	Pasang printer baru di ruang guru	30 guru	besok pagi
P4	Merapikan kabel bekas di gudang	tidak ada	bulan ini

Kepala sekolah meminta pekerjaan diurutkan menurut dampak terbesar dan batas waktu terdekat.

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

Urutan pengerjaan yang paling tepat adalah ....

A. P1 → P3 → P2 → P4
B. P3 → P1 → P2 → P4
C. P1 → P2 → P3 → P4
D. P2 → P1 → P3 → P4
E. P1 → P4 → P3 → P2

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Prioritas tugas disusun dari yang paling mendesak dan berdampak besar, lalu tugas yang batas waktunya lebih jauh atau dampaknya kecil.

Langkah:

1. P1: dampak terbesar dan batas 1 jam lagi → pertama.
2. P3: 30 guru, batas besok → kedua.
3. P2: 1 pegawai, batas Jumat → ketiga.
4. P4: tidak berdampak, batas bulan ini → terakhir.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Urutan sesuai dampak dan batas waktu.
- **B.** ✗ P3 didahulukan padahal P1 berdampak lebih besar dan batasnya pukul 08.00.
- **C.** ✗ Jebakan: P2 didahulukan dari P3 padahal P3 dibutuhkan lebih cepat dan berdampak lebih besar.
- **D.** ✗ P2 di awal membuat lab ujian terlambat diperbaiki.
- **E.** ✗ P4 tidak berdampak dan batasnya paling jauh, tetapi dikerjakan kedua.

Jawaban: A.

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

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk soal berhitung, tuliskan jam berangkat, tiba, dan selesai di kertas; jangan mengandalkan perkiraan.

1. Pada Senin pukul 08.00 (2027), Andi, satu-satunya teknisi di Kecamatan Sukamaju, menerima empat tiket berikut. Batas waktu dihitung dari pukul 08.00.

Tiket	Pelanggan	Masalah	Batas waktu	Lama kerja
T1	Puskesmas	internet mati total	2 jam	1 jam
T2	Rumah Pak Budi	pasang baru	8 jam	2 jam
T3	Kafe Senja	internet lambat	6 jam	1 jam
T4	Kantor Desa	pindah lokasi ONT	24 jam	3 jam

Setiap perjalanan ke lokasi, termasuk dari kantor ke lokasi pertama, memakan waktu 30 menit.

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

Urutan pengerjaan yang membuat semua tiket selesai sebelum batas waktunya adalah ....

A. T1 → T3 → T2 → T4
B. T2 → T1 → T3 → T4
C. T3 → T1 → T2 → T4
D. T4 → T1 → T3 → T2
E. T1 → T4 → T3 → T2

2. Tim instalasi harus menyelesaikan jaringan gedung baru paling lambat Jumat sore (2027). Saat ini Selasa sore, dan status pekerjaannya sebagai berikut.

Hari	Rencana pekerjaan	Status Selasa sore
Senin	menarik kabel lantai 1–2	selesai
Selasa	menarik kabel lantai 3–4	baru lantai 3
Rabu	memasang rak dan patch panel	belum
Kamis	terminasi dan uji kabel	belum
Jumat	konfigurasi switch dan serah terima	belum

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

Terminasi kabel memerlukan rak dan patch panel yang sudah terpasang, dan terminasi semua lantai dikerjakan sekaligus pada hari Kamis. Setiap pekerjaan tidak dapat dipercepat, tetapi mulai Rabu tim boleh meminta bantuan satu tim lain.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat agar target Jumat tetap tercapai adalah ....

A. Melewati uji kabel pada hari Kamis agar waktu yang hilang terkejar
B. Meminta tim bantuan memasang rak Rabu, lalu lantai 4 ditarik hari Kamis
C. Meminta tim bantuan mulai terminasi lantai 1–3 Rabu sebelum rak terpasang
D. Meminta tim bantuan menarik kabel lantai 4 sambil tim inti memasang rak
E. Menyelesaikan lantai 4 hari Rabu, lalu rak dan terminasi dikejar Kamis

Kunci singkat: 1. A 2. D

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa tiket yang tampak "paling penting" tidak selalu harus dikerjakan paling dulu? Apa yang harus kamu periksa sebelum memastikan urutannya?
- Dapatkah kamu menjelaskan kapan tambahan tenaga mempercepat sebuah proyek, dan kapan tidak berpengaruh sama sekali?
- **Yang harus kuingat:** prioritas dari dampak dan batas waktu; hitung jam selesai dengan perjalanan; tenaga tambahan dipakai di jalur kritis; cegah keterlambatan lewat perencanaan; pengujian tidak boleh dipangkas.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.5: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-2.5

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

Sub bab 2.6 · K3LH di lab dan ruang server: kabel, listrik, kebakaran, limbah

SMKTJKT-2.6

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi Pusmendik meminta kamu mengenali **risiko K3 dan dampak lingkungan serta pencegahannya**, termasuk penerapan **5R** di tempat kerja. Lab jaringan dan ruang server tampak aman: tidak ada tiang, tidak ada menara. Namun di sana ada banyak sumber bahaya yang bekerja pelan-pelan: kabel yang melintang di lantai, stopkontak yang kepanasan, baterai yang menggembung, serpihan kaca yang nyaris tak terlihat, dan limbah yang menumpuk di sudut ruangan.

Soal pada topik ini berbentuk **kasus praktik**: setelah praktik menyambung serat, lantai penuh serpihan; stopkontak roll dipakai enam alat dan terasa hangat; stopkontak mengeluarkan asap dan muncul api; baterai UPS menggembung; atau ada usulan menyambungkan dispenser ke UPS ruang server. Kamu diminta memilih tindakan yang paling tepat, menilai benar-salah pernyataan, atau membaca label perangkat lalu menghitung beban. Pengecohnya adalah tindakan yang tampak wajar: menyapu, meniup, menyiram dengan air, menumpuk baterai, atau menganggap angka VA sama dengan watt.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- mengenali sumber bahaya di lab dan ruang server dan menjelaskan pencegahannya;
- memadamkan api peralatan listrik dengan urutan yang benar dan memilih APAR yang tepat;
- menangani sisa serat optik, cairan pembersih, baterai UPS, perangkat rusak, dan kabel bekas dengan benar;
- menerapkan 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) di lab jaringan;
- menghitung beban total perangkat dalam watt, membandingkannya dengan kapasitas UPS atau stopkontak, serta membedakan watt (W) dari volt-ampere (VA).

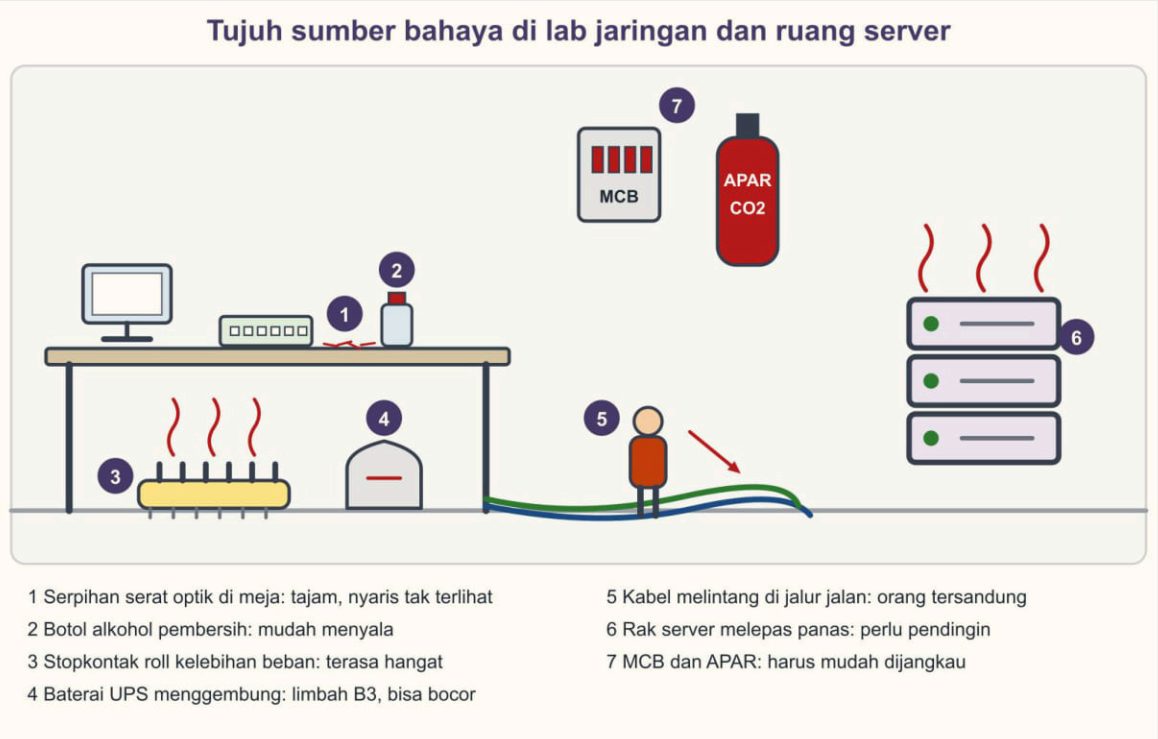
◆ KONSEP INTI

Lab jaringan dan ruang server punya satu kesamaan: banyak perangkat listrik yang menyala bersamaan, banyak kabel, dan banyak orang yang berlalu-lalang. Ruang server bahkan menyala sepanjang hari tanpa ada yang menjaga. Karena itu, kecelakaan di sana jarang berupa satu kejadian dramatis. Biasanya ia berupa beberapa hal kecil yang dibiarkan: kabel dibiarkan melintang, stopkontak yang hangat dibiarkan, atau baterai yang menggembung dibiarkan di pojok.

1. Peta bahaya di lab dan ruang server

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

Gambar 2.25 menunjukkan tujuh sumber bahaya yang paling sering muncul. Kamu akan mempelajari tiap sumber pada bagian-bagian berikut.



Gambar 2.25 Tujuh sumber bahaya di lab jaringan dan ruang server. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. Serpihan serat optik di meja dan lantai, tajam dan sangat halus (bagian 5).
2. Botol cairan pembersih (alkohol) yang mudah menyala (bagian 6).
3. Stopkontak roll yang dibebani terlalu banyak alat, terasa hangat (bagian 9).
4. Baterai UPS yang menggembung (bagian 7).
5. Kabel yang melintang di jalur jalan sehingga orang tersandung (bagian 2).
6. Rak server yang melepas panas besar (bagian 3).
7. MCB dan APAR yang letaknya harus jelas dan mudah dijangkau (bagian 4).

2. Kabel dan bahaya tersandung

Kabel yang berserakan menimbulkan tiga masalah. Orang dapat **tersandung**, jatuh, dan melukai diri, atau menarik perangkat dari meja. Kabel yang diinjak dapat **rusak** dan menimbulkan gangguan jaringan yang sulit dilacak. Dan kabel yang kusut membuat teknisi **salah mencabut**. Menata kabel disebut **manajemen kabel** (*cable management*). Praktik dasarnya:

- Kabel tidak dibiarkan melintang di jalur jalan. Rapikan di sepanjang dinding atau kaki meja, di dalam jalur kabel (*cable tray*), atau tutup dengan pelindung kabel (*cable cover*) bila harus melintasi lantai.
- Panjang kabel secukupnya. Kelebihan panjang digulung rapi dan tidak dibiarkan menjuntai.
- Ikat kabel dengan pengikat yang tidak mencekik, misalnya pengikat velcro, supaya kabel

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

tidak rusak.

- **Beri label** di kedua ujung kabel agar mudah ditelusuri.
- **Pisahkan** kabel daya dari kabel data bila memungkinkan, agar tidak terkena gangguan elektromagnetik.
- Jaga jalur keluar-masuk dan pintu darurat tetap bebas.

Kabel yang rapi bukan hanya soal tampilan. Kabel yang rapi mengurangi risiko tersandung, memudahkan pelacakan gangguan, dan membuat perangkat lebih mudah mendapat udara.

3. Panas dan ventilasi di ruang server

Hampir semua daya listrik yang dipakai perangkat akhirnya berubah menjadi **panas**. Sebuah rak yang memakai 400 W melepas panas sekitar 400 × 3,412 ≈ 1.365 BTU per jam. (BTU adalah satuan panas yang lazim dipakai untuk menyebut kemampuan pendingin ruangan; sebagai gambaran, AC 1 PK kira-kira mampu mendinginkan sekitar 9.000 BTU per jam.) Di ruang kecil yang tertutup, panas itu menumpuk dan membuat perangkat menjadi tidak stabil atau rusak.

Karena itu, ruang server dilengkapi pendingin, dan suhu ruangan umumnya dijaga kira-kira 18 sampai 27 °C. Lubang udara pada perangkat tidak boleh ditutup kardus atau kain, rak tidak dipenuhi dengan barang bekas, dan debu dibersihkan secara berkala. Panas juga menjadi alasan alat pemanas tidak ditaruh atau disambungkan di ruang itu.

4. Kebakaran listrik dan pemadam api

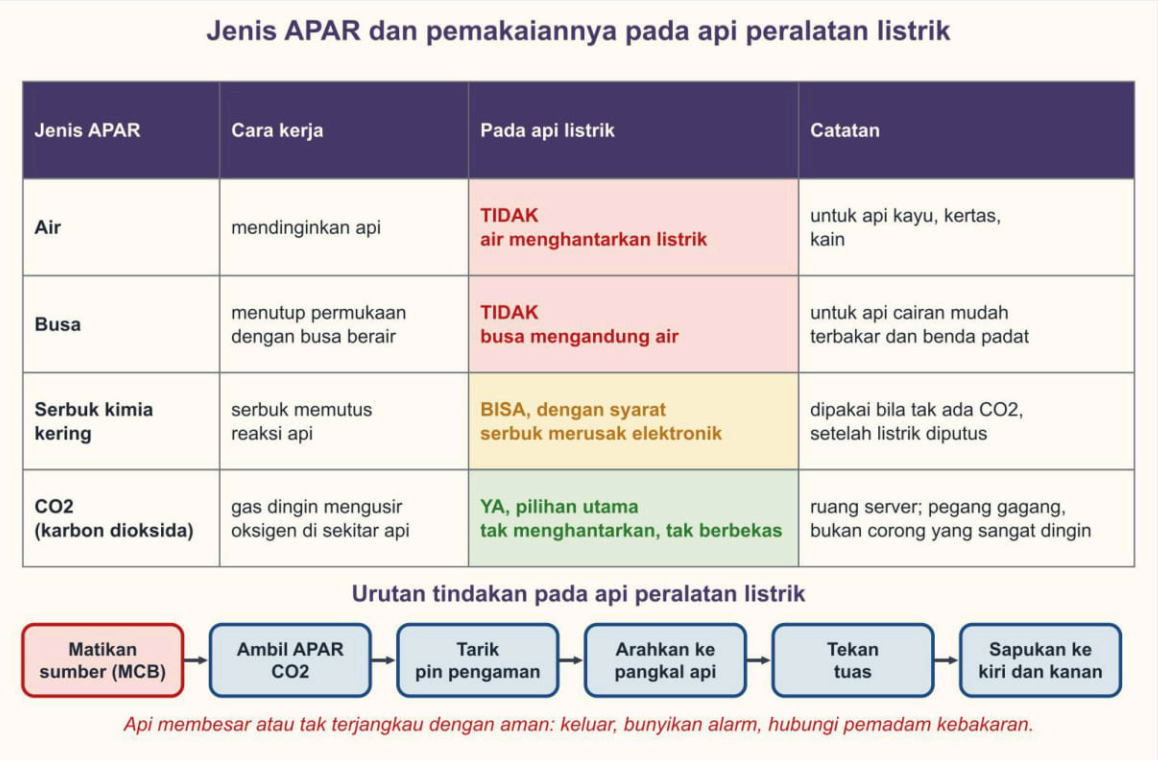
Api listrik sering diawali oleh kelebihan beban (lihat bagian 9) atau sambungan longgar: kabel memanas, lalu muncul asap, lalu api. Hal terpenting yang perlu kamu pahami adalah **api yang bersumber dari listrik tidak boleh disiram air.** Air menghantarkan listrik, sehingga arus dapat merambat melalui aliran air ke tubuh orang yang menyiram. Urutan tindakan yang benar:

1. **Putuskan sumber listrik** lewat MCB. **MCB** (*miniature circuit breaker*) adalah sakelar pengaman di panel listrik yang dapat dimatikan untuk memutus aliran ke sebuah ruangan. MCB harus mudah dicapai dan tidak tertutup lemari atau tumpukan barang. Setelah sumber listriknya mati, api tidak lagi diberi tenaga, dan jenis api berubah dari "api listrik" menjadi api biasa. Mencabut steker bukan langkah pertama bila steker itu sendiri yang terbakar, karena ia panas dan mungkin masih bertegangan.
2. **Padamkan dengan APAR** (alat pemadam api ringan) yang cocok.
3. Bila api membesar atau tidak bisa dijangkau dengan aman: **keluar**, bunyikan alarm, dan hubungi pemadam kebakaran lewat nomor darurat setempat.

Jangan meniup api, jangan membuka semua jendela dengan harapan asapnya hilang (udara baru dapat membesarkan api), dan jangan menyelamatkan barang lebih dulu sebelum api dipadamkan atau orang diselamatkan.

Gambar 2.26 membandingkan beberapa jenis APAR.

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



Gambar 2.26 Jenis APAR dan kecocokannya dengan api peralatan listrik. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **APAR air** mendinginkan api benda biasa seperti kayu dan kertas. **Tidak** untuk api listrik.
- **APAR busa** menutup permukaan cairan yang terbakar. Busanya mengandung air, jadi **tidak** untuk api listrik.
- **APAR serbuk kimia kering** memutus reaksi api dan tidak menghantarkan listrik, sehingga dapat dipakai pada api listrik. Kekurangannya: serbuknya halus dan merusak perangkat elektronik sehingga pembersihannya sulit.
- **APAR karbon dioksida (CO_2)** berisi gas dingin yang mengusir oksigen di sekitar api. Gas ini **tidak menghantarkan listrik dan tidak meninggalkan residu**, sehingga menjadi pilihan utama untuk ruang server dan lab. Saat memakainya, pegang gagangnya dan bukan corongnya yang sangat dingin, dan ventilasi ruangan perlu diperhatikan.

Cara memakai APAR yang lazim diajarkan: **tarik** pin pengaman, **arahkan** corong ke pangkal api (bukan ke nyalanya), **tekan** tuas, lalu **sapukan** ke kiri dan kanan. Ruang server yang besar biasanya juga dilengkapi detektor asap dan sistem pemadam gas otomatis. Itu sebabnya setiap orang di ruang itu harus tahu jalur keluar dan letak APAR.

5. Serpihan serat optik

Saat serat optik dipotong, dikupas, atau dibelah (*cleave*), tersisa **potongan kecil serat kaca**. Potongan itu sangat halus, hampir tak terlihat, tetapi tajam. Serpihan dapat menusuk kulit dan sulit dicabut karena menembus tanpa terasa, serta dapat masuk ke mata. Serpihan yang terbawa ke tempat lain, misalnya menempel di pakaian, makanan, atau lantai, dapat melukai orang lain.

Penanganan yang benar:

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

- Pakai **kacamata pelindung** selama bekerja. Jangan makan, minum, atau menyentuh wajah saat bekerja.
- Taruh serpihan langsung pada **tempat penampung khusus** (misalnya botol atau wadah tertutup) ketika memotong, bukan di meja terbuka.
- Bila ada serpihan di meja atau lantai, **pungut dengan selotip** (atau alat khusus), lalu masukkan ke **wadah tertutup** yang tahan tusuk dan diberi label. Selotip mengangkat serpihan halus ke permukaannya.
- **Jangan disapu** dan **jangan ditiup** dengan blower. Menyapu menyebarkan serpihan, dan meniup membuatnya beterbangan sehingga bisa masuk ke mata.
- **Jangan dibuang ke tempat sampah biasa** yang terbuka, karena petugas kebersihan dapat tertusuk.
- Cuci tangan setelah bekerja dan periksa pakaian.

6. Cairan pembersih

Konektor serat dibersihkan dengan **alkohol isopropil** (IPA) dan tisu bebas serabut. Alkohol itu **mudah menyala** dan uapnya dapat terhirup. Botol ditutup rapat setelah dipakai dan ditaruh jauh dari api, panas, dan stopkontak yang bisa memercikkan bunga api. Gunakan seperlunya, di ruangan yang cukup udara, dan simpan dalam wadah yang diberi label. Tisu atau swab bekas yang basah alkohol dikumpulkan dalam kantong tertutup dan tidak ditimbun berhari-hari.

7. Baterai UPS, limbah B3, dan limbah lab lainnya

UPS (*uninterruptible power supply*) adalah perangkat dengan baterai yang menjaga listrik tetap ada untuk server, switch, dan router ketika listrik PLN padam (bagian 9 menjelaskan cara menghitung bebannya). Baterai pada UPS umumnya berjenis **aki kering VRLA** (*valve-regulated lead-acid*). Di dalamnya ada **timbal** dan **asam sulfat**. Baterai ini punya umur terbatas, umumnya beberapa tahun, lalu perlu diganti. Baterai yang **menggembung** menandakan terjadi masalah di dalamnya, misalnya panas berlebih atau gas terbentuk. Baterai seperti itu bisa **bocor atau terbakar**.

Karena mengandung timbal dan asam, baterai bekas termasuk **limbah B3**. **B3** adalah singkatan dari **bahan berbahaya dan beracun**. Limbah B3 adalah sisa kegiatan yang mengandung bahan seperti itu, dan harus dikelola oleh pihak yang berizin. Cara penanganannya:

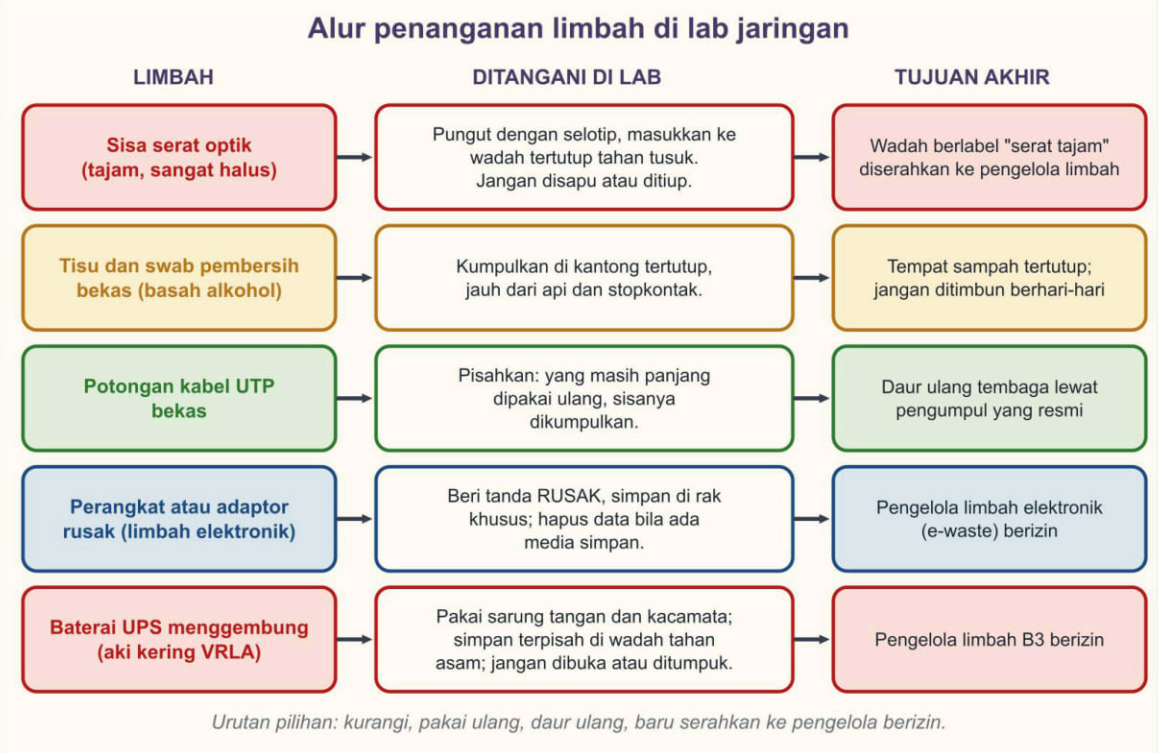
- Pakai **sarung tangan dan kacamata**. Jangan membongkar baterai.
- Hindari menyentuhkan perkakas logam pada kutubnya karena dapat menimbulkan hubung singkat.
- Simpan **terpisah**, di tempat sejuk yang kering, dalam wadah yang tahan asam. Jangan ditumpuk dan jangan dibiarkan di ruang server.
- **Serahkan kepada pengelola limbah B3 yang berizin.**

Limbah B3 tidak boleh dibuang bersama sampah biasa, tidak boleh diberikan kepada pemulung atau pembeli rongsok yang tidak berizin, dan tidak boleh dibuang ke saluran air.

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

Sekilas, memberikan baterai bekas kepada pemulung terlihat "ramah lingkungan" karena akan didaur ulang. Padahal tanpa izin dan peralatan, asam dan timbal dapat mencemari tanah serta air.

Gambar 2.27 menunjukkan alur penanganan lima jenis limbah yang biasa muncul di lab jaringan.



Gambar 2.27 Alur penanganan limbah di lab jaringan, dari jenis limbah sampai tujuan akhirnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **Limbah tajam** (sisa serat optik): selotip, wadah tertutup tahan tusuk, diserahkan kepada pengelola limbah.
- **Tisu dan swab pembersih bekas**: kantong tertutup, jauh dari api, tempat sampah tertutup.
- **Kabel bekas** (UTP, patch cord): bagian yang masih panjang dipakai ulang, sisanya dikumpulkan untuk didaur ulang. Tembaga di dalamnya bernilai dan dapat diolah ulang.
- **Limbah elektronik** (*e-waste*): komputer, switch, adaptor, dan perangkat rusak. Beri tanda "RUSAK" supaya tidak dipakai lagi, simpan di tempat khusus, hapus data bila ada media simpan, lalu serahkan kepada pengelola limbah elektronik yang berizin. Perangkat elektronik mengandung logam berat dan bahan yang mencemari bila dibuang sembarangan.
- **Baterai VRLA**: limbah B3 seperti dijelaskan di atas.

Prinsip umum yang berlaku untuk semua limbah: **kurangi dulu**, lalu **pakai ulang**, lalu **daur ulang**, dan **serahkan kepada pengelola berizin** untuk yang tidak bisa diselamatkan.

8. 5R di lab jaringan

5R adalah kebiasaan menjaga tempat kerja tetap tertib dan aman. Pada industri sering

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

disebut 5S dari bahasa Jepang. Versi Indonesianya adalah:

1. **Ringkas**: pilah barang yang diperlukan dan yang tidak. Barang tak terpakai (kabel bekas, perangkat rusak, kardus) disingkirkan dari ruang kerja.
2. **Rapi**: tata barang yang diperlukan dan beri tempat serta label yang jelas. Kabel dirapikan, alat ditaruh di tempatnya sehingga mudah dicari.
3. **Resik**: bersihkan ruang kerja, perangkat, dan lantai dari debu dan kotoran. Saat membersihkan, kamu sekaligus melihat kerusakan kecil (kabel terkelupas, baterai menggembung).
4. **Rawat**: jadikan tiga hal sebelumnya sebagai standar yang dipelihara: jadwal pembersihan, daftar periksa, dan pembagian tanggung jawab.
5. **Rajin**: biasakan dan disiplin menjalankannya, termasuk oleh anggota baru, tanpa menunggu disuruh.

5R bukan sekadar membersihkan. 5R mengurangi bahaya (kabel tidak melintang, jalur bebas), mempercepat kerja (alat mudah ditemukan), dan membuat masalah mudah terlihat. Sebuah lab yang 5R-nya baik jarang menyimpan baterai menggembung tanpa ketahuan.

9. Listrik, stopkontak, dan UPS: menghitung beban

Setiap perangkat listrik mempunyai **daya**, yaitu banyaknya energi listrik yang dipakai tiap detik, diukur dalam **watt (W)**. Perangkat yang dayanya besar menarik **arus** yang besar. Hubungannya, pada tegangan jaringan listrik rumah di Indonesia yang dibulatkan 220 volt (V), kira-kira:

arus (A) ≈ daya (W) ÷ tegangan (V)

Misalnya perangkat 440 W menarik arus sekitar 440 ÷ 220 = 2 ampere (A). Semua kabel dan stopkontak punya **batas arus**. Stopkontak roll biasa umumnya tertulis maksimum 10 A. Itu setara 10 × 220 = 2.200 W. Bila alat yang tersambung menarik arus lebih besar daripada batas itu, kabel dan stopkontak memanas. Panas yang terus-menerus dapat melelehkan isolasi kabel dan menyulut api.

Tanda **kelebihan beban**: stopkontak atau kabel terasa hangat saat disentuh, berbau plastik terbakar, atau ada bercak hitam pada colokan. Yang harus dilakukan adalah **mengurangi beban**, misalnya mencabut alat yang tidak sedang dipakai atau memindahkan sebagian ke sumber lain. Jangan menambah stopkontak roll yang dicolokkan ke roll pertama. **Roll bertingkat** tidak menambah kemampuan, karena seluruh arus tetap melewati satu sumber dan satu kabel pertama, sehingga bebannya justru makin berat dan risikonya makin besar.

Pada UPS, label biasanya menuliskan dua angka: misalnya **1000 VA / 600 W**. Keduanya berbeda.

- **VA (volt-ampere)** adalah ukuran daya **semu**, yaitu tegangan dikali arus tanpa mempertimbangkan efisiensi pemakaiannya.
- **W (watt)** adalah daya **nyata** yang benar-benar dipakai perangkat.
- Perbandingan W terhadap VA disebut **faktor daya**. Pada contoh tadi, 600 ÷ 1000 = 0,6.

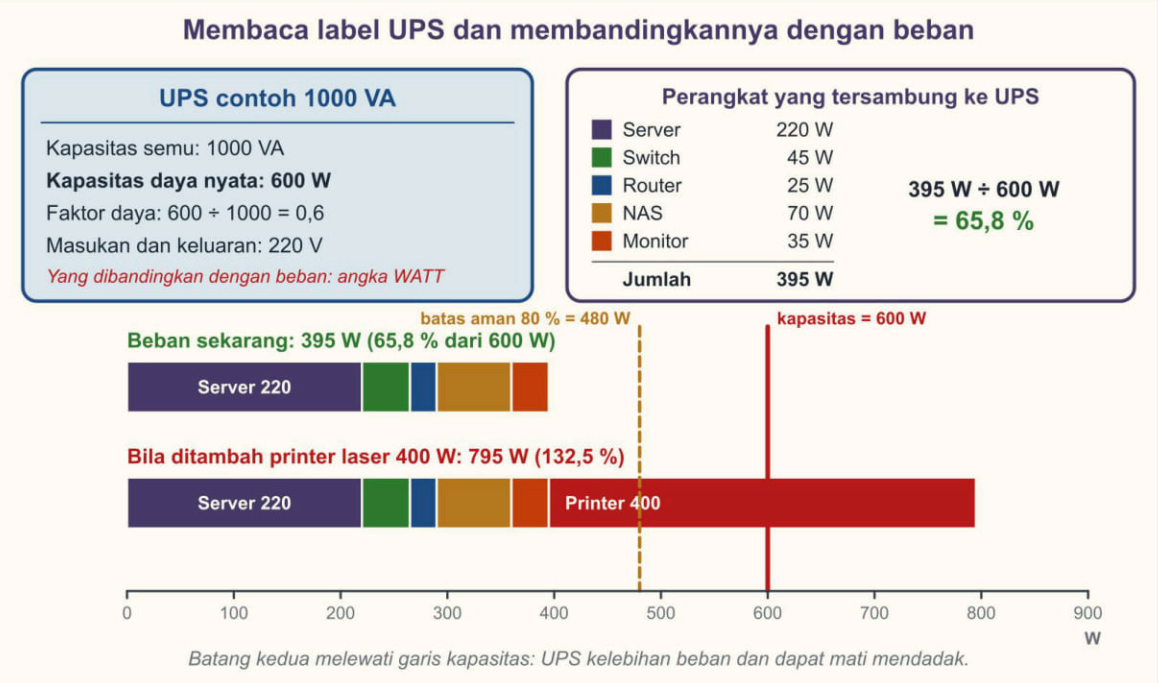
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Anggap seperti segelas bir berbusa: seluruh isi gelas adalah VA, bir yang bisa diminum adalah W, dan busanya adalah selisihnya. Yang bisa kamu manfaatkan adalah bir-nya. Karena itu, **daya perangkat (dalam watt) dibandingkan dengan kapasitas UPS dalam watt**, bukan dengan angka VA. Misalnya sebuah UPS berlabel 1500 VA / 900 W. Membandingkan beban 1.000 W dengan angka "1500 VA" membuat orang keliru mengira UPS masih kuat, padahal kapasitas daya nyatanya hanya 900 W dan bebannya sudah melebihi.

Cara menghitung beban UPS:

1. Catat daya (W) setiap perangkat yang akan disambungkan, dari label atau buku petunjuk.
2. Jumlahkan semuanya untuk mendapat **beban total (W)**.
3. Bandingkan dengan **kapasitas daya UPS (W)**. Beban tidak boleh melebihi kapasitas.
4. Sisakan cadangan. Banyak panduan menyarankan beban UPS tidak melebihi sekitar 80 % kapasitasnya agar UPS tidak bekerja di batas dan tidak cepat panas.
5. Bila perlu, ubah ke VA dengan membagi watt dengan faktor daya, sebagai pembanding terhadap angka VA pada label.

Gambar 2.28 menunjukkan contoh membaca label dan menghitung beban (angkanya dipakai pada Contoh 1).



Gambar 2.28 Label UPS dan perbandingan beban dengan kapasitas dalam watt. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Aturan penting lain: **alat pemanas** seperti dispenser air panas, setrika, kompor listrik, dan pemanas air tidak disambungkan ke UPS perangkat jaringan. Alat-alat itu memakai daya besar dan bila ikut disambungkan, UPS terlampaui bebannya dan bisa mati mendadak, termasuk saat listrik padam ketika UPS paling dibutuhkan. Printer laser juga menarik daya besar saat memanaskan drum, sehingga lebih baik disambungkan ke stopkontak biasa. Bila UPS kelebihan beban, ia dapat berbunyi alarm, memanas, dan mematikan keluarannya,

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

sehingga server ikut mati tiba-tiba.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Beban total UPS dalam watt dan VA

Lab sebuah SMK memasang UPS dengan label 1000 VA / 600 W. Perangkat yang akan disambungkan: server 220 W, switch 45 W, router 25 W, NAS (penyimpan berkas jaringan) 70 W, dan monitor 35 W. Seorang guru mengusulkan menambahkan printer laser 400 W ke UPS yang sama. Hitung beban saat ini, persentasenya terhadap kapasitas daya, sisa daya sampai batas aman 80 %, serta nilai VA-nya. Lalu putuskan apakah printer boleh ditambahkan. *Angka disusun untuk contoh; label dan lembaga fiktif.*

1. Beban saat ini = 220 + 45 + 25 + 70 + 35 = **395 W**.
2. Persentase terhadap kapasitas = 395 ÷ 600 = 0,658, atau **65,8 %**. Beban masih di bawah kapasitas.
3. Batas aman 80 % = 0,8 × 600 = 480 W. Sisa = 480 − 395 = **85 W**.
4. Faktor daya = 600 ÷ 1000 = 0,6. Beban dalam VA = 395 ÷ 0,6 ≈ 658 VA, di bawah 1000 VA.
5. Tambahkan printer: 395 + 400 = **795 W**. Persentase = 795 ÷ 600 = **132,5 %**, melebihi kapasitas. Dalam VA: 795 ÷ 0,6 = 1.325 VA, melebihi 1000 VA juga.
6. Printer 400 W melampaui sisa aman 85 W jauh sekali, jadi tidak boleh disambungkan ke UPS ini.

Jawaban: beban sekarang **395 W (65,8 %)**; dengan printer menjadi **795 W (132,5 %)** sehingga UPS kelebihan beban. Printer **tidak boleh** disambungkan; pasang ke stopkontak biasa.

Contoh 2 — Stopkontak roll di meja praktik

Meja praktik jaringan memakai satu stopkontak roll yang tertulis maksimum 10 A, tegangan 220 V. Alat yang tersambung: 6 PC masing-masing 180 W, 6 monitor masing-masing 30 W, dan 1 switch 40 W. Teknisi lab ingin menambahkan 3 pemanas solder masing-masing 500 W ke roll yang sama. Hitung arus sebelum dan sesudah penambahan, lalu tentukan keputusan. *Angka disusun untuk contoh.*

1. Kapasitas roll = 10 A × 220 V = 2.200 W.
2. Beban sebelum penambahan = 6 × 180 + 6 × 30 + 40 = 1.080 + 180 + 40 = **1.300 W**.
3. Arus sebelum = 1.300 ÷ 220 ≈ **5,91 A**, di bawah 10 A. Itu juga di bawah 80 % kapasitas (80 % × 2.200 = 1.760 W), sehingga aman.
4. Setelah penambahan 3 × 500 = 1.500 W, beban menjadi 1.300 + 1.500 = **2.800 W**. Arus = 2.800 ÷ 220 ≈ **12,73 A**, melebihi 10 A.
5. Arus berlebih membuat kabel dan stopkontak hangat sampai berbahaya. Jangan menambah roll lain yang dicolokkan ke roll yang pertama, karena arus tetap melewati satu sumber. Pilihannya: pemanas disambungkan ke stopkontak dinding yang berbeda dan berkapasitas cukup, atau dipakai bergantian, atau dikurangi jumlahnya.

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

Jawaban: arus sebelum **5,91 A** (aman), sesudah **12,73 A** (melebihi 10 A). Penambahan **tidak boleh** dilakukan pada roll yang sama.

Contoh 3 — Memutuskan penanganan lima jenis limbah

Setelah sesi praktik, lab menyimpan: (a) potongan kecil serat kaca di meja; (b) botol alkohol kosong dan tisu pembersih bekas; (c) tiga potongan kabel UTP sepanjang 60 cm sampai 80 cm dan lima potongan sepanjang kurang dari 15 cm; (d) satu adaptor laptop dan satu switch yang sudah mati total; (e) dua baterai UPS yang menggembung. Tentukan penanganan masing-masing. *Kasus disusun untuk contoh; lembaga fiktif.*

1. (a) Serpihan serat: tajam. Pungut dengan selotip, masukkan ke wadah tertutup tahan tusuk, beri label, serahkan kepada pengelola limbah. Jangan disapu atau ditiup.
2. (b) Botol kosong dan tisu basah alkohol: kumpulkan dalam kantong tertutup, jauh dari api dan stopkontak, lalu masukkan ke tempat sampah tertutup. Jangan ditimbun berhari-hari.
3. (c) Kabel: tiga potongan 60 sampai 80 cm masih berguna sebagai patch cord pendek, jadi dipakai ulang. Lima potongan di bawah 15 cm dikumpulkan untuk didaur ulang lewat pengumpul resmi.
4. (d) Adaptor dan switch mati: limbah elektronik. Beri tanda RUSAK, simpan di rak khusus, lalu serahkan kepada pengelola limbah elektronik berizin.
5. (e) Baterai menggembung: limbah B3. Pakai sarung tangan dan kacamata, simpan terpisah dan tidak ditumpuk di wadah tahan asam, lalu serahkan kepada pengelola limbah B3 berizin. Bukan kepada pemulung, bukan ke sampah kelas.

Jawaban: (a) selotip dan wadah tertutup; (b) kantong tertutup; (c) **pakai ulang** yang panjang, **daur ulang** yang pendek; (d) **pengelola limbah elektronik**; (e) **pengelola limbah B3**.

Contoh 4 — Menyusun daftar periksa 5R untuk lab

Kepala lab meminta daftar periksa 5R singkat untuk akhir praktik, yang bisa diisi siswa piket. Susunlah daftar itu. *Kasus disusun untuk contoh; lembaga fiktif.*

1. Untuk tiap R, tulis satu atau beberapa butir yang bisa dilihat dan diperiksa (ya atau tidak), bukan nasihat umum.
2. **Ringkas**: tidak ada kabel bekas atau perangkat rusak di atas meja; limbah sudah dipilah ke wadahnya.
3. **Rapi**: kabel tidak melintang di jalur jalan; alat kembali ke tempat berlabel; MCB dan APAR tidak terhalang.
4. **Resik**: meja dan lantai bersih dari serpihan serat; botol alkohol tertutup dan dikembalikan.
5. **Rawat**: stopkontak roll tidak hangat; tidak ada baterai UPS yang menggembung; hasil piket dicatat.
6. **Rajin**: piket dilakukan setiap akhir praktik oleh kelompok bergantian, termasuk siswa baru.

Jawaban: daftar periksa 5R berisi **sebelas butir ya-tidak** (2 Ringkas + 3 Rapi + 2 Resik + 3 Rawat + 1 Rajin) yang dicentang tiap akhir praktik dan dicatat; butir yang tidak terpenuhi dilaporkan untuk diperbaiki.

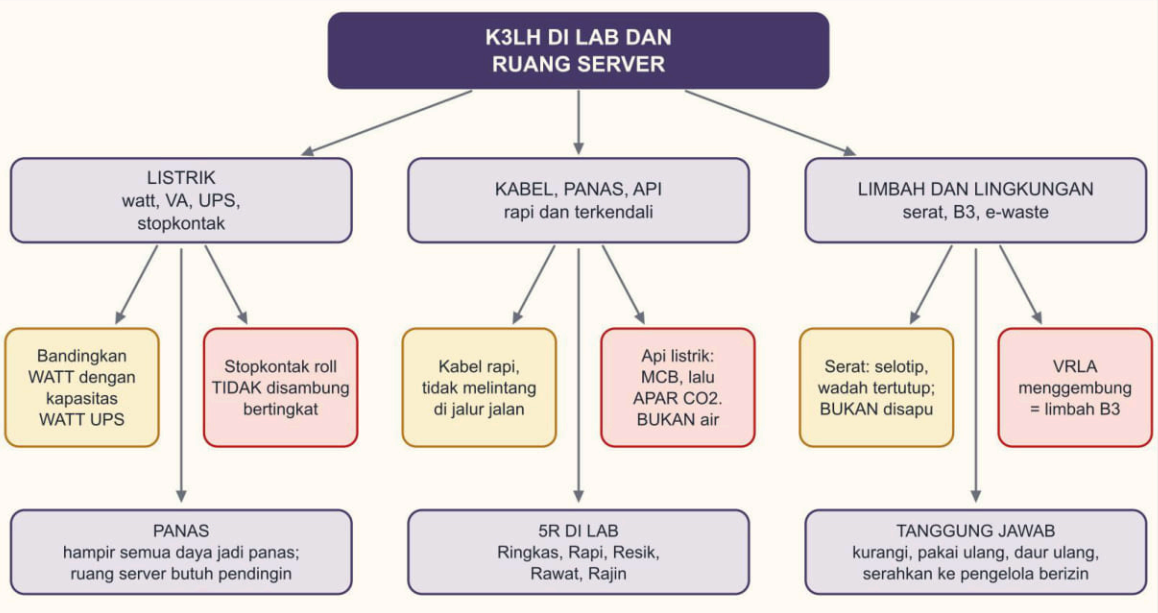
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Listrik**: arus ≈ daya ÷ tegangan. Stopkontak punya batas arus. Stopkontak yang hangat menandakan kelebihan beban. **Jangan menyambung roll ke roll.**
- **UPS**: label memuat VA (semu) dan W (nyata). **Bandingkan beban dalam watt dengan kapasitas dalam watt.** Sisakan cadangan sekitar 20 %. Alat pemanas dan printer laser tidak disambungkan ke UPS.
- **Kabel**: rapikan, beri label, jangan melintang di jalur jalan.
- **Panas**: daya berubah menjadi panas; ruang server perlu pendingin dan lubang udara tidak ditutup.
- **Api listrik**: putus MCB dulu, lalu APAR **CO_2** (atau serbuk kimia kering). **Bukan air.** Bila membesar, keluar dan hubungi pemadam.
- **Serat optik**: serpihan dipungut dengan **selotip** ke **wadah tertutup**; **bukan** disapu atau ditiup.
- **Alkohol pembersih** mudah menyala; jauhkan dari api dan listrik.
- **Baterai VRLA menggembung = limbah B3**: simpan terpisah dan serahkan ke pengelola B3 berizin.
- **Limbah elektronik dan kabel bekas**: pakai ulang, daur ulang, atau serahkan ke pengelola berizin.
- **5R**: Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin.

Gambar 2.29 merangkum semuanya.



Gambar 2.29 Peta konsep K3LH di lab dan ruang server. 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 K3 lab dan ruang server:

1. **Tentukan jenis bahaya**: tersandung, listrik berlebih, api listrik, benda tajam, bahan kimia, atau limbah B3. Menamai bahayanya sudah menyempitkan pilihan.
2. **Cocokkan dengan penanganan standarnya.** Api listrik: MCB lalu CO_2. Serpihan serat: selotip lalu wadah tertutup. Baterai menggembung: B3. Stopkontak hangat: kurangi beban.
3. **Pada soal berhitung**, ambil angka WATT dari label, jumlahkan, dan bandingkan dengan kapasitas WATT. Abaikan angka VA kecuali soal meminta mengubahnya. Perhatikan juga apakah ada perangkat yang akan ditambahkan, lalu hitung ulang totalnya.
4. **Cek penyebabnya.** Usulan yang menyelesaikan penyebab (merapikan kabel, mengurangi beban) lebih baik daripada yang hanya menyingkirkan gejala.
5. **Pilih penanganan yang tidak memindahkan bahaya ke orang lain**, misalnya sampah terbuka yang bisa menusuk petugas kebersihan, atau serpihan yang beterbangan ke ruangan yang dipakai kelas berikutnya.
6. **Uji tiap pilihan dengan pertanyaan "lalu apa yang terjadi?"** Bila dipilih tindakan itu, apakah bahayanya hilang, bertambah, atau pindah ke orang lain? Pilihan yang hanya tampak sigap, seperti meniup atau menyapu, biasanya gugur di langkah ini.

Jebakan khas:

- **Menyiram api listrik dengan air.** Air menghantarkan listrik.
- **Menyapu atau meniup serpihan serat.** Serpihan menyebar dan masuk ke mata.
- **Stopkontak roll disambung ke roll lain.** Arus tetap melewati satu sumber.
- **Menganggap angka VA sama dengan W.** Kapasitas daya nyata biasanya lebih kecil.
- **Menyambungkan dispenser atau pemanas ke UPS** agar tetap menyala saat listrik padam.
- **Membuang baterai menggembung ke sampah biasa atau menyerahkannya kepada pemulung.** Baterai itu limbah B3.
- **Menumpuk baterai di ruang server** sampai ada yang rusak lagi.
- **Mencabut steker yang sedang terbakar dengan tangan**, atau meniup apinya. Steker masih bertegangan dan panas.
- **Memindahkan server lebih dulu sebelum memadamkan api.** Api membesar.
- **Membaca label UPS hanya dari angka paling besar.** Angka yang besar biasanya VA, sedangkan yang menentukan adalah watt.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut meminta kamu bertindak ketika stopkontak roll mengeluarkan asap dan muncul api. Semua opsi tampak seperti tindakan yang masuk akal, tetapi hanya satu yang menghilangkan

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

sumber api dan aman bagi penolong. Gunakan urutan pada bagian 4 dan jenis APAR pada Gambar 2.26.

►. Saat praktik di lab jaringan (2027), stopkontak roll di bawah meja server mengeluarkan asap, lalu muncul api kecil pada kabelnya. Di ruangan tersedia APAR jenis CO2 dan ember berisi air. MCB (sakelar listrik) ruang lab berada di dekat pintu, sekitar 4 meter dari meja. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Menyiram api dengan air dari ember agar api segera padam
B. Mematikan MCB ruang lab, lalu memadamkan api dengan APAR CO2
C. Mencabut steker stopkontak roll dengan tangan, lalu meniup apinya
D. Membuka semua jendela lebar-lebar agar asapnya cepat keluar
E. Memindahkan server di atas meja keluar ruangan lebih dulu

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Api yang berasal dari peralatan listrik dipadamkan setelah aliran listrik diputus, memakai APAR yang tidak menghantarkan listrik seperti CO2. Air dapat menghantarkan listrik ke penolong.

Langkah:
1. Sumber api: listrik → putus aliran listrik lewat MCB.
2. Padamkan memakai APAR CO2 yang tidak menghantarkan listrik.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: air memang memadamkan api biasa, tetapi pada api listrik air dapat menyetrum penolong.
• **B.** ✓ Memutus listrik lalu memakai APAR CO2 aman dan menghilangkan sumber panasnya.
• **C.** ✗ Steker yang terbakar panas dan masih bertegangan; meniup api juga dapat membuatnya membesar.
• **D.** ✗ Udara yang masuk justru dapat membesarkan api, dan api belum dipadamkan.
• **E.** ✗ Menyelamatkan barang lebih dulu membuat api sempat membesar.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap soal, tulis dulu jenis bahayanya, lalu cocokkan dengan penanganan standar. Pada soal bergambar, baca angka watt dengan teliti.

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

1. Setelah praktik menyambung serat optik di lab (2027), siswa meninggalkan banyak potongan kecil serat kaca di meja dan lantai. Potongan itu sangat halus, hampir tidak terlihat, dan tajam sehingga dapat menusuk kulit atau masuk ke mata. Ruang lab itu dipakai kelas lain setelah jam istirahat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat untuk mencegah bahaya dari sisa potongan serat tersebut adalah ....

A. Menyapu potongan serat ke tempat sampah biasa di depan kelas
B. Meniup meja dengan blower agar serpihan cepat hilang dari meja
C. Memungut serpihan dengan selotip ke wadah tertutup khusus
D. Memungut serpihan dengan tangan lalu membuangnya ke tempat sampah
E. Menyiram meja dan lantai agar serpihan terbawa ke saluran air

2. Saat praktik instalasi jaringan di lab (2027), beberapa kabel UTP dan kabel stopkontak roll terbentang di lantai jalur keluar-masuk siswa. Satu stopkontak roll dipakai untuk enam peralatan sekaligus dan terasa hangat.
(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
Merapikan kabel di sepanjang dinding atau menutupnya dengan pelindung kabel mengurangi risiko tersandung.	○	○
Menambah satu stopkontak roll lagi yang dicolokkan ke stopkontak roll pertama adalah cara aman membagi beban.	○	○
Peralatan yang tidak sedang dipakai sebaiknya dicabut agar beban stopkontak roll berkurang.	○	○

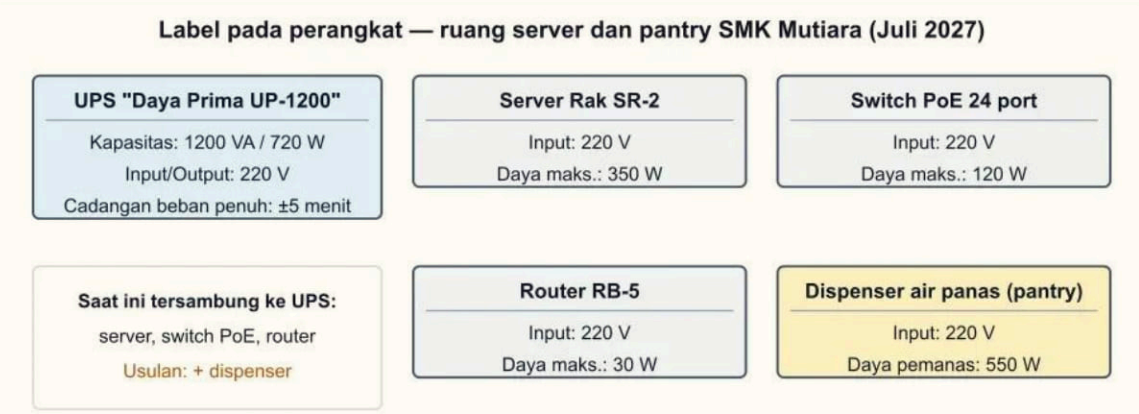
3. Sekolah mengganti baterai UPS di ruang server (2027). Ada empat baterai lama jenis aki kering (VRLA) yang sudah menggembung. Seorang siswa mengusulkan agar baterai itu dibuang bersama sampah kelas supaya ruang server cepat bersih.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penanganan baterai bekas yang paling tepat adalah ....

A. Membuang baterai ke tempat sampah kelas agar segera diangkut petugas
B. Menyimpannya di wadah aman lalu menyerahkannya ke pengelola limbah B3
C. Menyimpannya di gudang bersama barang bekas sampai ada pembeli rongsok
D. Menyerahkan baterai kepada pemulung yang lewat agar dapat didaur ulang
E. Menumpuk baterai di ruang server sampai ada baterai lain yang rusak

4. Listrik di SMK Mutiara sering padam pada tahun 2027. Petugas pantry mengusulkan agar dispenser air panas juga dicolokkan ke UPS ruang server supaya tetap menyala saat listrik

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

padam. Label perangkat ditunjukkan pada gambar.
(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
Server, switch PoE, dan router bersama-sama membutuhkan daya paling besar 500 W, masih di bawah kapasitas 720 W.	○	○
Bila dispenser ikut dicolokkan, total beban menjadi 1.050 W dan masih berada dalam kapasitas daya UPS.	○	○
Bila bebannya melebihi kapasitas, UPS akan membagi daya sehingga semua perangkat tetap menyala dengan aman.	○	○

Kunci singkat: 1. C 2. 1B 2S 3B 3. B 4. 1B 2S 3S

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa membandingkan beban 1.000 W dengan angka "1500 VA" pada label UPS 1500 VA / 900 W menyesatkan? Angka mana yang seharusnya dibandingkan?
- Dapatkah kamu menyebut dua tindakan yang salah saat membersihkan sisa serat optik, dan mengapa tindakan itu berbahaya?
- **Yang harus kuingat:** bandingkan watt dengan watt; api listrik dipadamkan setelah MCB dimatikan dengan APAR CO_2, bukan air; serat dipungut dengan selotip ke wadah tertutup; baterai VRLA menggembung adalah limbah B3.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 2.6: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-2.6

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

Kuis Akhir Bab 2

SMKTJKT-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-smktjkt&node=SMKTJKT-KB2

1. Saat menyurvei jalur kabel di tepi jalan desa (2027), Intan melihat kabel listrik putus menjuntai dekat tiang yang akan dipanjat timnya, dan ujungnya menyentuh genangan air. Seorang rekan hendak menyingkirkan kabel itu dengan galah bambu kering.
(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
Intan sebaiknya lebih dulu menjauh dan mencegah orang mendekati area itu.	○	○
Setelah area aman, bahaya ditandai lalu dilaporkan kepada pengawas atau pihak listrik agar sumbernya dihilangkan.	○	○
Menyingkirkan kabel dengan galah bambu kering aman karena bambu kering tidak menghantarkan listrik.	○	○

2. Tim Pak Bima akan memasang antena pada menara setinggi 36 m (2027). Pekerjaan memerlukan: izin kerja dan pemeriksaan APD 45 menit, memanjat 20 menit, memasang antena 2 jam 10 menit, dan turun 20 menit. Prakiraan menyebut petir mulai pukul 13.00. Aturan perusahaan: semua personel sudah turun paling lambat 30 menit sebelum petir diperkirakan datang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Waktu paling lambat untuk mulai mengurus izin kerja agar aturan itu terpenuhi adalah pukul ....

A. 08.55
B. 09.15
C. 09.25
D. 09.40
E. 10.10

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

3. Dua teknisi akan memasang access point luar ruangan di tepi atap datar gedung tiga lantai SMK Tunas Bangsa (2027). Atap tidak memiliki pagar pembatas. Di dekat lokasi ada pipa baja penyangga tangki air yang terikat ke struktur beton, talang air dari plastik, dan kabel listrik berbungkus yang menempel di dinding. Di halaman bawah, siswa sering lewat. (Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat untuk pekerjaan itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengaitkan lanyard ke talang air plastik karena letaknya paling dekat dengan tepi atap.
☐ B. Memakai full body harness dan mengaitkan lanyard ke pipa baja yang terikat pada struktur beton.
☐ C. Memeriksa kondisi harness dan lanyard sebelum naik atap, termasuk jahitan, tali, dan kaitnya.
☐ D. Memasang pembatas dan rambu di halaman bawah agar tidak ada yang lewat di bawah area kerja.
☐ E. Bekerja tanpa harness selama tetap berhati-hati karena atapnya datar dan tidak licin.

4. Di kantor notaris Cahaya, Pak Gani membagikan folder "Arsip" dari komputernya lewat fitur berbagi berkas Windows (2027). Bu Rina harus dapat membuka sekaligus mengubah berkas di dalamnya. Pak Joko hanya boleh membaca. Peserta magang tidak boleh melihat isi folder sama sekali.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pengaturan izin berbagi yang paling tepat adalah ....

A. dibagikan kepada semua pengguna dengan izin baca dan tulis, lalu magang diminta tidak membukanya
B. izin baca dan tulis untuk Bu Rina, izin baca untuk Pak Joko, dan tanpa izin untuk peserta magang
C. izin baca dan tulis untuk Bu Rina dan Pak Joko, serta izin baca untuk peserta magang
D. izin baca untuk ketiganya, lalu Bu Rina menyimpan hasil ubahannya di komputernya sendiri
E. izin baca dan tulis untuk Pak Joko, izin baca untuk Bu Rina, dan tanpa izin untuk magang

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

5. Server lab TJKT SMK Mandala (2027) akan menjalankan VM-Praktik untuk siswa. Hypervisor memerlukan 4 GB RAM dan sistem host memakai 60 GB disk. Jumlah vCPU boleh melebihi jumlah core prosesor. Kapasitas server dan VM yang sudah berjalan:

	RAM	Disk	vCPU
Server (total)	32 GB	500 GB	12 core
VM-Web	4 GB	40 GB	2
VM-Berkas	8 GB	200 GB	4
VM-Praktik (satu unit)	3 GB	50 GB	2

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah VM-Praktik terbanyak yang dapat berjalan bersamaan, beserta sumber daya yang membatasinya, adalah ....

A. 3 VM, dibatasi oleh jumlah core prosesor
B. 4 VM, dibatasi oleh kapasitas disk server
C. 5 VM, dibatasi oleh kapasitas RAM server
D. 6 VM, dibatasi oleh kapasitas RAM server
E. 10 VM, dibatasi oleh kapasitas disk server

6. Bu Laras membawa laptop kantornya ke tiga tempat pada 2027. Di kantor, ia perlu berbagi folder dan printer dengan rekan. Di kafe dan di ruang tunggu bandara, ia hanya memakai internet. Setiap kali laptop tersambung ke jaringan baru, Windows menanyakan profil jaringan yang dipakai: Private atau Public.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang pemilihan profil jaringan itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Profil Private cocok di kantor karena laptop perlu ditemukan rekan untuk berbagi folder dan printer.
☐ B. Profil Private dipilih di ruang tunggu bandara agar koneksi internet laptop lebih cepat dan stabil.
☐ C. Profil Public cocok di kafe karena laptop tidak dibuat mudah ditemukan oleh pengguna lain di sana.
☐ D. Di kafe, firewall boleh dimatikan asalkan profil Public dipilih karena profil itu sudah melindungi.
☐ E. Windows mengingat profil tiap jaringan, sehingga profil kafe tidak berubah saat laptop kembali ke kantor.

7. Pak Heri menambahkan kabel UTP kedua antara switch lantai 1 dan switch lantai 2 di kantor desa sebagai "jalur cadangan" (2027). Beberapa menit kemudian jaringan sangat lambat, lampu semua port berkedip cepat, dan komputer sering kehilangan koneksi. Kedua

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

switch bertipe unmanaged, yaitu tanpa fitur pencegah loop seperti STP.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang kejadian itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Switch perlu diganti karena lampu port yang berkedip cepat selalu menandakan switch rusak.

☐ B. Dua kabel antara switch yang sama membentuk loop sehingga siaran berputar dan memenuhi jaringan.

☐ C. Menambah kabel ketiga antarswitch akan membagi beban sehingga jaringan menjadi lebih cepat.

☐ D. Mencabut salah satu kabel antarswitch menghentikan putaran siaran dan memulihkan jaringan.

☐ E. Jalur cadangan antarswitch baru aman bila switch mendukung STP dan fiturnya sudah diaktifkan.

8. Ruang praktik SMK Satya Karya memakai jaringan 192.168.50.64/26 (subnet mask 255.255.255.192) dengan gateway 192.168.50.65 pada router. Server DHCP membagikan alamat 192.168.50.80 sampai 192.168.50.110. Alamat 192.168.50.65 (router), .66 (server), dan .67 (printer) sudah dipakai. Dani akan memberi alamat statis pada sebuah NAS baru agar dapat dijangkau semua komputer ruang praktik tanpa bentrok.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pengaturan yang paling tepat untuk NAS adalah ....

A. IP 192.168.50.127, mask 255.255.255.192, gateway 192.168.50.65

B. IP 192.168.50.100, mask 255.255.255.192, gateway 192.168.50.65

C. IP 192.168.50.67, mask 255.255.255.192, gateway 192.168.50.65

D. IP 192.168.50.68, mask 255.255.255.192, gateway 192.168.50.65

E. IP 192.168.50.62, mask 255.255.255.192, gateway 192.168.50.65

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

9. SMK Nusa Bahari memiliki dua ruang praktik (2027). Lab A memakai jaringan 192.168.1.0/24 dan Lab B memakai 192.168.2.0/24, masing-masing dengan satu switch. Komputer Lab A perlu mengakses server di Lab B, tetapi guru ingin kedua jaringan tetap terpisah agar siaran (broadcast) Lab A tidak membanjiri Lab B.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perangkat yang paling tepat untuk menghubungkan kedua jaringan itu adalah ....

A. switch tambahan yang menyambungkan kedua switch lab dengan satu kabel UTP biasa
B. hub yang dipasang di antara switch Lab A dan switch Lab B agar sinyal diteruskan
C. router dengan satu antarmuka di tiap jaringan, yang menjadi gateway kedua lab
D. repeater yang menguatkan sinyal antarswitch sehingga kedua lab tersambung langsung
E. media converter yang mengubah kabel UTP menjadi serat untuk menyambung kedua switch

10. Laboratorium TJKT menjalankan tiga VM pada satu komputer host (2027). VM-Web harus dapat dibuka komputer lain di lab dan dapat berhubungan dengan VM-DB. VM-DB hanya boleh berhubungan dengan VM-Web: tidak boleh dijangkau komputer lab, internet, bahkan komputer host. VM-Uji hanya perlu internet untuk mengunduh pembaruan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pemilihan mode adapter jaringan yang tepat adalah ....

A. VM-Web: Bridged saja; VM-DB: Bridged saja; VM-Uji: NAT
B. VM-Web: NAT dan Internal; VM-DB: Internal; VM-Uji: Bridged
C. VM-Web: Bridged dan Host-only; VM-DB: Host-only; VM-Uji: NAT
D. VM-Web: Bridged dan Internal; VM-DB: Internal; VM-Uji: NAT
E. VM-Web: Bridged dan Internal; VM-DB: Internal; VM-Uji: Host-only

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

11. Proyek jaringan gedung kantor tiga lantai direncanakan selesai Jumat, tetapi baru selesai Selasa berikutnya (2027). Catatan jam kerja yang hilang: bahan kabel hanya datang separuh dan sisanya Rabu, 6 jam; menunggu izin akses plafon dari pengelola gedung, 5 jam; rak dipasang sebelum kabel ditarik sehingga dibongkar sebagian, 4 jam; hujan deras menghentikan kerja luar ruang, 3 jam; pengujian kabel dilewati, tiga kabel ternyata gagal dan diulang, 2 jam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang penyebab keterlambatan dan pencegahannya adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Keterlambatan bahan menghilangkan jam kerja terbanyak dan dapat dicegah dengan memastikan material siap sebelum jadwal.
☐ B. Izin akses plafon sebaiknya diurus sebelum hari pelaksanaan agar tim tidak menunggu di lokasi.
☐ C. Hujan adalah penyebab terbesar karena cuaca satu-satunya faktor yang tidak dapat direncanakan oleh tim.
☐ D. Pemasangan rak sebelum penarikan kabel adalah salah urutan kerja yang dapat dicegah dengan jadwal yang runtut.
☐ E. Melewati pengujian kabel menghemat waktu proyek, sehingga cara itu layak dipakai pada proyek berikutnya.

12. Perpustakaan Kota Sidorejo (2027) memakai router dengan rentang DHCP 192.168.8.101 sampai 192.168.8.140. Dua belas komputer layanan selalu menyala dan terus memperbarui sewanya. Setiap hari datang 15 pengunjung baru, masing-masing dengan satu ponsel yang tidak mengembalikan alamat saat pengunjung pulang, dan pengunjung tidak kembali keesokan harinya. Dengan masa sewa 3 hari, sejak hari kedua beberapa ponsel baru tidak kebagian alamat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perubahan yang membuat alamat selalu cukup adalah ....

A. memperpanjang masa sewa menjadi 7 hari agar ponsel tidak sering meminta alamat baru
B. memperpendek masa sewa menjadi 1 hari agar alamat ponsel yang sudah pulang segera bebas
C. memperpendek masa sewa menjadi 2 hari agar alamat ponsel yang sudah pulang lebih cepat bebas
D. memperluas rentang menjadi 192.168.8.101 sampai 192.168.8.150 tanpa mengubah masa sewa
E. memindahkan dua belas komputer layanan ke alamat statis di luar rentang DHCP

13. Proyek FTTH Perumahan Griya Asri (2027) direncanakan serah terima pada hari kerja ke-12, tetapi baru terlaksana pada hari kerja ke-15. Pak Heru, pengawas proyek, ingin tahu keterlambatan tahap mana yang benar-benar menggeser serah terima. Tiap tahap baru

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

mulai setelah semua tahap prasyaratnya selesai; tahap yang tidak saling bergantung dikerjakan bersamaan oleh regu berbeda. Lama tahap dalam hari kerja.

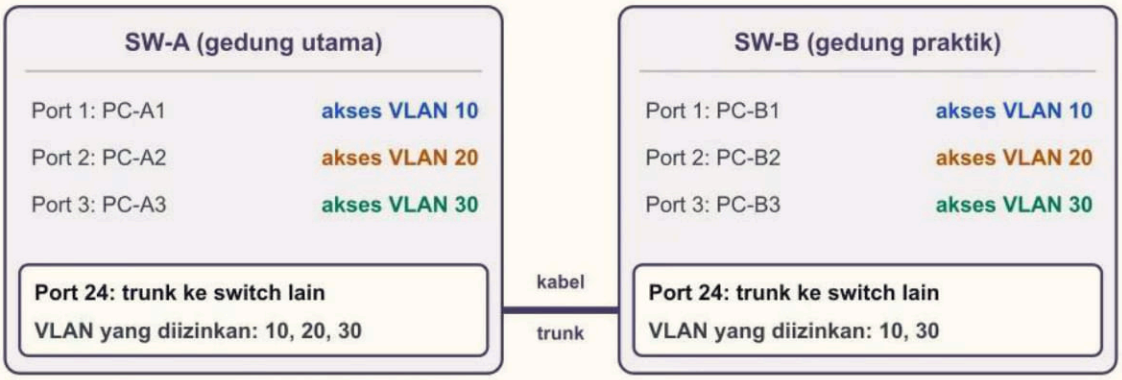
Tahap	Pekerjaan	Mulai setelah	Rencana	Realisasi
A	Survei dan izin jalur	–	2	2
B	Pengadaan kabel dan ODP	A	3	5
C	Penarikan kabel distribusi	B	4	4
D	Pondasi dan panel ODC	A	3	5
E	Pemasangan ODP dan terminasi	C dan D	2	3
F	Pendaftaran ONT dan pengaturan OLT	D	2	4
G	Uji dan serah terima	E dan F	1	1

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keterlambatan yang menyebabkan serah terima mundur 3 hari berasal dari tahap ....

A. D dan F, karena kedua tahap itu terlambat paling lama, yaitu masing-masing 2 hari
B. B, D, dan F, karena ketiganya terlambat 2 hari dan berjalan sebelum serah terima
C. B dan E, karena mundurnya (2 + 1 hari) tidak terserap oleh tahap lain yang berjalan bersamaan
D. E saja, karena tahap itu langsung mendahului serah terima dan tidak ada tahap lain yang menyerapnya
E. B, D, E, dan F, karena setiap tahap yang terlambat menambah waktu proyek (2 + 2 + 1 + 2 hari)

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

14. SMK Bhakti Husada (2027) memiliki dua switch manageable: SW-A di gedung utama dan SW-B di gedung praktik, disambung satu kabel trunk. Pengaturan port tiap switch ditunjukkan pada gambar. Belum ada router antar-VLAN pada jaringan itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang komunikasi antarkomputer dan perbaikannya adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)



Tidak ada router antar-VLAN pada jaringan ini

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. PC-A2 dan PC-B2 dapat saling berkomunikasi karena keduanya sama-sama berada di VLAN 20.

☐ B. PC-A1 dan PC-B1 dapat saling berkomunikasi karena VLAN 10 diizinkan di kedua ujung trunk.

☐ C. PC-B1 dan PC-B3 dapat saling berkomunikasi karena tersambung ke switch yang sama.

☐ D. PC-A3 dan PC-B3 dapat saling berkomunikasi karena VLAN 30 diizinkan di kedua ujung trunk.

☐ E. Menambahkan VLAN 20 pada daftar izin trunk SW-B membuat PC-A2 dan PC-B2 dapat berkomunikasi.

15. Router pusat sebuah perusahaan kecil di Madiun memiliki tabel routing berikut (2027). Router memilih baris yang rentang tujuannya mencakup alamat paket; bila beberapa baris cocok, dipilih yang rentangnya paling sempit. Bila tidak ada yang cocok, dipakai rute default 0.0.0.0/0.

Tujuan	Dikirim lewat
10.10.1.0/24	ether2 (terhubung langsung)
10.10.2.0/24	ether3 (terhubung langsung)
172.16.0.0/16	gateway 10.10.2.254
0.0.0.0/0	gateway 100.64.8.1

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Paket yang menuju 172.16.40.9, 10.10.3.5, dan 172.17.0.5 secara berurutan dikirim lewat ....

A. gateway 10.10.2.254, ether2, dan gateway 10.10.2.254
B. gateway 100.64.8.1, gateway 100.64.8.1, dan gateway 10.10.2.254
C. gateway 10.10.2.254, gateway 10.10.2.254, dan gateway 100.64.8.1
D. gateway 10.10.2.254, gateway 100.64.8.1, dan gateway 10.10.2.254
E. gateway 10.10.2.254, gateway 100.64.8.1, dan gateway 100.64.8.1

16. Dito memasang Ubuntu Server pada mesin virtual (VM) di komputer lab (2027). Berkas ISO instalasi masih terpasang di drive optik virtual, dan urutan boot VM menempatkan drive optik sebelum hard disk virtual. Pemasangan selesai tanpa pesan galat, tetapi setiap VM dinyalakan ulang, layar awal pemasangan Ubuntu muncul lagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. melepas berkas ISO dari drive optik virtual lalu menyalakan ulang VM dari hard disk
B. menambah kapasitas RAM VM agar proses pemasangan tidak berulang setiap kali VM menyala
C. memasang ulang Ubuntu dari awal memakai berkas ISO yang sama agar pemasangannya tuntas
D. mengubah mode adapter jaringan VM menjadi Bridged agar paket pemasangan terunduh penuh
E. memperbesar hard disk virtual karena sistem yang terpasang belum muat di dalamnya

17. Bu Wulan mengelola server berkas sekolah yang berjalan sebagai VM (2027). Sebelum memperbarui aplikasi, ia membuat snapshot VM itu, dan snapshot tersimpan pada hard disk fisik yang sama dengan berkas VM. Tiga minggu kemudian hard disk itu rusak dan seluruh isinya tidak terbaca.
(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
Snapshot yang dibuat sebelum pembaruan sudah cukup menggantikan cadangan sehingga VM tetap dapat dipulihkan.	○	○
Snapshot ikut hilang karena berada di hard disk fisik yang sama dengan berkas VM.	○	○
Cadangan VM sebaiknya disimpan pada media atau lokasi lain di luar disk tempat VM berjalan.	○	○

18. Tim Bu Mira akan menyambung kabel di manhole sedalam 2 m (2027). Lima kegiatan: 1) teknisi turun dan bekerja; 2) mengukur kadar gas dan oksigen; 3) membuka tutup

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

manhole dan membiarkan udara berganti; 4) menyiapkan pengawas dan tali penyelamat; 5) memasang rambu dan pembatas. SOP: tutup dibuka setelah area diberi rambu dan pembatas; gas diukur setelah tutup dibuka; pengawas dan tali harus siap serta gas dinyatakan aman sebelum ada yang turun.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan kegiatan yang sesuai SOP adalah ....

A. $5 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$
B. $3 \rightarrow 5 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 1$
C. $5 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 2$
D. $5 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 4$
E. $5 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 1$

19. Setelah router lab komputer SMK Cipta Karya dinyalakan ulang (2027), Pak Wawan memeriksa empat komputer. Router beralamat 192.168.40.1 dengan subnet mask 255.255.255.0, dan lampu link keempat komputer menyala. Alamat 8.8.8.8 adalah alamat IP sebuah server di internet.

Komputer	IPv4	Gateway	Ping ke gateway	Ping ke 8.8.8.8	Ping ke nama situs
PC-1	169.254.12.7	(kosong)	gagal	gagal	gagal
PC-2	192.168.40.22	192.168.40.1	berhasil	berhasil	gagal
PC-3	192.168.40.31	192.168.40.254	gagal	gagal	gagal
PC-4	192.168.40.40	192.168.40.1	berhasil	berhasil	berhasil

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab gangguan pada PC-1, PC-2, dan PC-3 secara berurutan yang paling tepat adalah ....

A. PC-1 gateway salah, PC-2 DNS bermasalah, PC-3 tidak memperoleh alamat dari DHCP
B. PC-1 tidak memperoleh alamat dari DHCP, PC-2 gateway salah, PC-3 DNS bermasalah
C. PC-1 tidak memperoleh alamat dari DHCP, PC-2 DNS bermasalah, PC-3 gateway salah
D. PC-1 kabel jaringan putus, PC-2 DNS bermasalah, PC-3 gateway salah di komputer itu
E. PC-1 DNS bermasalah, PC-2 tidak memperoleh alamat dari DHCP, PC-3 gateway salah

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

20. Pukul 08.00 (2027), teknisi Tika menerima empat tiket. Perjalanan ke setiap lokasi, dari kantor maupun antarlokasi, 20 menit; lama kerja dihitung setelah tiba. Tidak semua tiket dapat tepat waktu. Aturan kantor: pilih urutan yang membuat jumlah pengguna terdampak yang terlayani tepat waktu paling besar; tiket yang tidak terkejar dikerjakan terakhir.

Tiket	Pengguna terdampak	Batas selesai	Lama kerja
T1	240	10.30	50 menit
T2	80	10.40	70 menit
T3	150	09.10	20 menit
T4	25	11.20	20 menit

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

A. T4 ditunda; urutan T3 → T2 → T1 → T4
B. T1 ditunda; urutan T3 → T2 → T4 → T1
C. T3 ditunda; urutan T1 → T2 → T4 → T3
D. T2 ditunda; urutan T3 → T1 → T4 → T2
E. T2 ditunda; urutan T1 → T3 → T4 → T2

21. Pak Rudi memasang UPS untuk ruang server kecil di SMK Harapan (2027). Label UPS dan daya perangkat yang akan dicolokkan ditunjukkan pada gambar. Semua perangkat menyala bersamaan, dan beban tidak boleh melebihi kapasitas daya nyata UPS dalam watt. (Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Sisa beban tambahan terbesar yang masih boleh dicolokkan ke UPS itu adalah ....



A. 100 W
B. 130 W
C. 300 W
D. 400 W
E. 500 W

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

22. Setelah praktik dan penggantian perangkat di lab TJKT (2027), tersisa potongan kecil serat optik, baterai UPS VRLA yang menggembung, kabel UTP bekas, dan kardus kemasan switch. Siswa piket diminta menangani keempatnya dengan benar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penanganan yang paling tepat untuk keempat limbah itu adalah ....

A. serat disapu ke sampah biasa, baterai ke pengelola limbah B3, kabel ke pengumpul limbah elektronik, kardus didaur ulang
B. serat dipungut ke wadah tertutup, baterai ke tempat sampah biasa, kabel ke pengumpul limbah elektronik, kardus didaur ulang
C. serat dipungut ke wadah tertutup, baterai ke pengelola limbah B3, kabel dibakar agar cepat habis, kardus didaur ulang
D. serat dipungut ke wadah tertutup, baterai ke pengelola limbah B3, kabel ke pengumpul limbah elektronik, kardus dibakar
E. serat dipungut ke wadah tertutup, baterai ke pengelola limbah B3, kabel ke pengumpul limbah elektronik, kardus didaur ulang

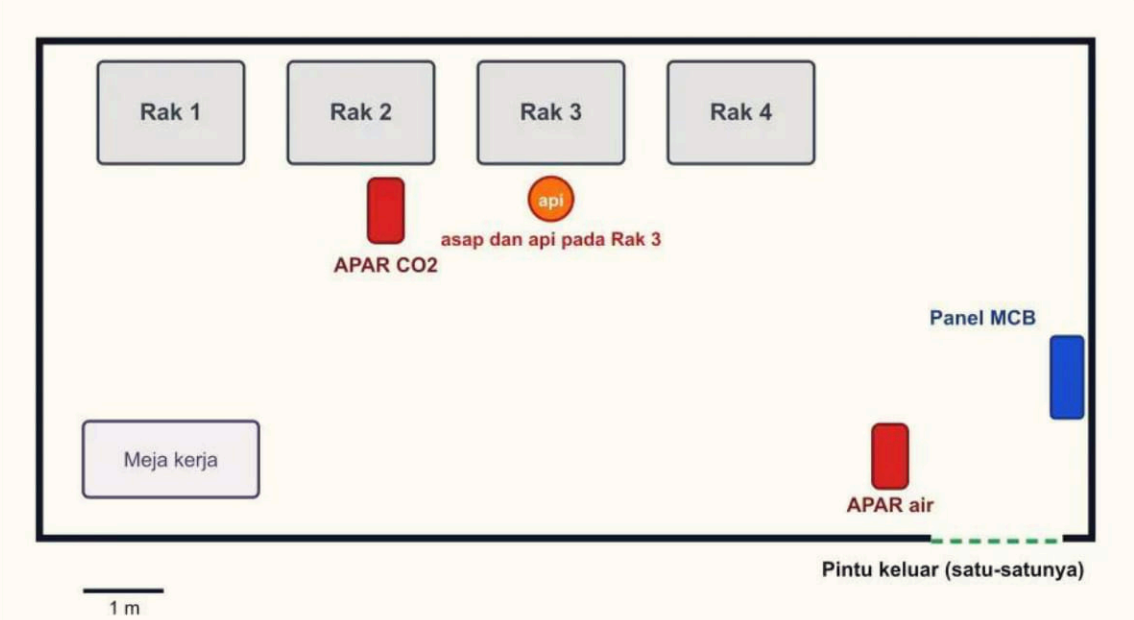
23. Di lab TJKT SMK Karya Utama (2027), satu stopkontak roll dengan batas arus 10 A pada 220 V (sekitar 2.200 W) dipakai untuk lima komputer 250 W, lima monitor 40 W, dan satu switch 60 W. Kabel UTP ke komputer paling ujung dibentangkan melintasi jalur masuk siswa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan Benar atau Salah untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Total beban stopkontak roll itu 1.510 W, masih di bawah batas sekitar 2.200 W.	○	○
Menambah dispenser 800 W pada stopkontak roll itu masih aman karena totalnya tidak melebihi 2.200 W.	○	○
Kabel UTP yang melintasi jalur masuk sebaiknya dipindah ke tepi dinding atau diberi pelindung kabel.	○	○

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

24. Pukul 10.15 (2027), kabel daya pada Rak 3 di ruang server SMK Garuda mengeluarkan asap lalu api kecil. Dua teknisi berada di ruangan. Denah ruangan beserta letak pintu keluar, panel MCB, dan APAR ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat untuk memadamkan api itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)



Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mematikan listrik lewat panel MCB di dekat pintu keluar sebelum memadamkan api.

☐ B. Mengambil APAR air di samping pintu karena letaknya paling dekat dengan jalur keluar.

☐ C. Memadamkan dengan APAR CO2 sambil membiarkan semua rak tetap menyala agar server tidak mati.

☐ D. Memadamkan api dengan posisi punggung ke arah pintu keluar agar jalur keluar tetap terbuka.

☐ E. Mengambil APAR CO2 di dekat Rak 2 setelah listrik padam, lalu menyemprot dari jarak aman.

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

25. Lab TJKT SMK Tunas Harapan (2027) berantakan: kotak persediaan memuat konektor RJ45 rusak bercampur yang baik, kabel UTP tanpa label tergeletak di lantai, dan debu serta serpihan kabel menumpuk di meja. Guru menugaskan siswa menerapkan 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan tindakan dan langkah 5R yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memberi label dan tempat tetap pada tiap jenis kabel termasuk langkah Resik.
☐ B. Membuang konektor RJ45 rusak dari kotak persediaan termasuk langkah Ringkas.
☐ C. Menyapu dan mengelap meja serta lantai setelah praktik termasuk langkah Resik.
☐ D. Menyimpan kabel yang masih dipakai tanpa menyortir lebih dulu termasuk langkah Ringkas.
☐ E. Menempatkan alat di rak sesuai label dan denah penyimpanan termasuk langkah Rapi.

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 2.1 · Sistem operasi, alamat IP, dan layanan jaringan dasar di komputer klien	4, 6, 8, 16, 19	___ / 5	Ulangi hlm. 85
Sub bab 2.2 · Router, switch, VLAN, dan DHCP	7, 9, 12, 14, 15	___ / 5	Ulangi hlm. 102
Sub bab 2.3 · Virtualisasi dan server	5, 10, 17	___ / 3	Ulangi hlm. 121
Sub bab 2.4 · K3LH di ketinggian dan ruang berbahaya	1, 2, 3, 18	___ / 4	Ulangi hlm. 135
Sub bab 2.5 · Manajemen waktu dan prioritas pekerjaan	11, 13, 20	___ / 3	Ulangi hlm. 151
Sub bab 2.6 · K3LH di lab dan ruang server: kabel, listrik, kebakaran, limbah	21, 22, 23, 24, 25	___ / 5	Ulangi hlm. 164

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 · Media dan Jaringan Telekomunikasi

SMKTJKT-B3

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- memilih, memasang, dan menguji kabel tembaga UTP/STP sesuai standar
- menjelaskan jenis, karakteristik, dan penyambungan serat optik serta penyebab redaman
- menjelaskan perangkat akses (ONT, ODP, access point, PoE, SFP) dan menelusuri lokasi gangguan
- membandingkan topologi dan arsitektur jaringan, serta memecahkan masalah dengan model OSI dan TCP/IP

Peta bab

Sub bab	Judul
3.1	Kabel tembaga: UTP, STP, dan konektor
3.2	Fiber optik: jenis, karakteristik, dan penyambungan
3.3	Perangkat jaringan dan akses: ONT, ODP, access point, PoE, SFP, firewall
3.4	Topologi dan arsitektur jaringan
3.5	Model OSI, TCP/IP, dan pemecahan masalah berlapis

Bab 3 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

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

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

Sub bab 3.1 · Kabel tembaga: UTP, STP, dan konektor

SMKTJKT-3.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu memahami **media transmisi berupa kabel tembaga UTP dan STP**, termasuk standar TIA/EIA yang mengaturnya, serta mempertimbangkan fungsi, spesifikasi, dan biaya saat memilihnya. Soal tidak akan bertanya "sebutkan kategori kabel". Soal akan menceritakan sebuah sekolah, kantor, atau pabrik yang sedang memasang atau memperbaiki jaringan, lalu meminta kamu **memilih rencana pemasangan** atau **mencari penyebab** koneksi yang bermasalah. Petunjuknya terselip di cerita: panjang jalur kabel, kecepatan yang tercatat di komputer, lampu pada LAN tester, atau kapan gangguan itu muncul.

Karena itu, sub bab ini menjelaskan kabel dari dalamnya: mengapa kawatnya dipilin, apa batas panjangnya, bagaimana urutan kawat di ujung konektor, kawat mana yang dipakai pada tiap kecepatan, dan bagaimana kabel dipasang agar tahan lama.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan struktur kabel UTP dan alasan kawatnya dipilin berpasangan;
- menyebut kategori kabel (Cat5e, Cat6, Cat6a) beserta batas panjang 100 m dan menentukan solusi bila jalur lebih panjang;
- membedakan UTP dan STP, kabel indoor dan outdoor, lalu memilih jenis kabel untuk lokasi tertentu;
- menyusun kawat menurut T568A atau T568B, membedakan kabel straight dan crossover, serta menjelaskan kawat mana yang dipakai pada 10/100 Mbps dan 1 Gbps;
- membaca hasil LAN tester, dan menata jalur kabel agar terhindar dari gangguan elektromagnetik.

◆ KONSEP INTI

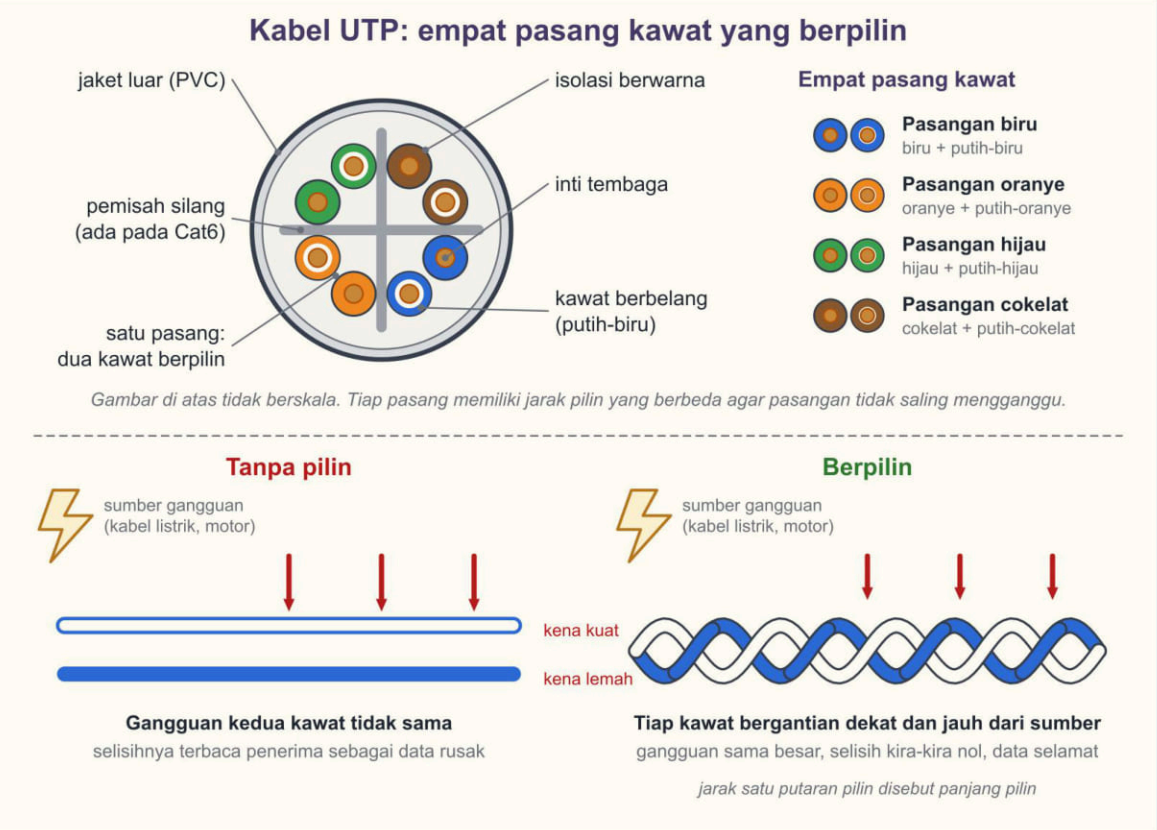
Hampir semua komputer di sekolah, kantor desa, atau warnet tersambung ke jaringan lewat kabel berwarna yang ujungnya berbentuk konektor kecil bening. Itulah **kabel tembaga**, yaitu kabel yang mengirim data berupa **sinyal listrik** lewat kawat tembaga. Kabel inilah yang menghubungkan komputer ke switch, switch ke router, serta access point dan kamera CCTV ke jaringan. Jenis yang paling umum bernama **UTP** (*Unshielded Twisted Pair*), yang artinya pasangan kawat berpilin tanpa pelindung.

Kabel tembaga murah, mudah dipasang, dan dapat dibuat sendiri dengan alat sederhana. Kelemahannya ada dua: jaraknya terbatas dan sinyal listriknya bisa terganggu oleh listrik lain di sekitarnya. Hampir semua pembahasan di bawah ini berputar di sekitar dua kelemahan itu.

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

1. Struktur kabel dan alasan kawat dipilin

Bukalah kabel UTP dan kamu akan menemukan **delapan kawat tembaga** yang diselubungi plastik berwarna. Delapan kawat itu dikelompokkan menjadi **empat pasang**, dan tiap pasang saling dipilin seperti tali yang dipintal. Lihat Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Penampang kabel UTP berisi empat pasang kawat, dan perbandingan pasangan tanpa pilin dengan pasangan berpilin saat terkena gangguan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Setiap pasang memiliki satu kawat berwarna polos dan satu kawat berwarna sama yang berbelang putih. Empat pasang itu adalah **biru, oranye, hijau, dan cokelat**. Bagian-bagian kabelnya sebagai berikut.

- **Inti tembaga** adalah kawat yang menghantarkan sinyal. Pada kabel yang dipasang tetap di dinding, inti berupa satu batang padat (*solid*). Pada kabel yang sering ditekuk, inti berupa banyak helai halus (*stranded*).
- **Isolasi berwarna** membungkus tiap inti agar kawat tidak bersentuhan, sekaligus menjadi penanda warna.
- **Pemisah** berbentuk silang ada pada sebagian kabel, terutama Cat6 ke atas. Pemisah menjaga jarak antarpasangan.
- **Jaket luar** membungkus semuanya. Jaket melindungi dari goresan dan kelembapan ringan.

Mengapa kawat harus dipilin? Sinyal data di kabel UTP dikirim lewat **dua kawat dalam satu pasang**. Penerima tidak membaca tegangan satu kawat saja, melainkan **selisih tegangan antara kedua kawat**. Sekarang bayangkan sebuah kabel listrik berarus besar lewat di dekat kabel data. Kabel listrik itu memancarkan medan elektromagnetik yang menyusup ke kawat data dan

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

menimbulkan tegangan liar. Inilah gangguan elektromagnetik (*electromagnetic interference*, **EMI**).

Bila dua kawat dalam pasangan lurus sejajar, kawat yang lebih dekat ke sumber gangguan terkena lebih kuat daripada yang jauh. Selisihnya tidak nol, sehingga penerima salah membaca data. Bila kedua kawat dipilin, posisinya bergantian: sebentar dekat, sebentar jauh. Rata-rata keduanya terkena gangguan sama besar. Karena penerima menghitung selisih, gangguan yang sama besar itu **saling meniadakan**, dan data selamat. Pilin juga menghilangkan "bocor sinyal" antarpasangan yang disebut **crosstalk**. Karena itulah tiap pasangan dibuat dengan kerapatan pilin yang berbeda.

Satu catatan penting untuk pemasangan: pilin hanya melindungi selama kawat masih berpilin. Saat kamu memasang konektor, kawat terpaksa diurai. Bagian yang terurai harus **sependek mungkin**, umumnya tidak lebih dari sekitar 13 mm. Terlalu banyak kawat terurai membuat kabel yang bagus tetap berkinerja buruk.

2. Kategori kabel dan standar TIA/EIA

Kabel UTP tidak semuanya sama. Ada kabel yang hanya cukup untuk 100 Mbps, ada yang kuat sampai 10 Gbps. Pembedanya disebut **kategori** (disingkat *Cat*), dan angkanya ditetapkan oleh standar. Dua singkatan dalam kisi-kisi perlu kamu kenal. **TIA** adalah *Telecommunications Industry Association* dan **EIA** adalah *Electronic Industries Alliance*, dua lembaga industri di Amerika Serikat yang menyusun standar kabel jaringan gedung. Standarnya bernama **TIA/EIA-568** (kini umumnya ditulis ANSI/TIA-568). Standar internasional yang sepadan adalah ISO/IEC 11801. Standar inilah yang menentukan kategori kabel, batas panjang, dan urutan warna kawat pada konektor.

Kategori	Frekuensi maksimum (umumnya)	Kecepatan yang lazim	Catatan
Cat5	100 MHz	100 Mbps	sudah ditinggalkan, sisa jaringan lama
Cat5e	100 MHz	1 Gbps sampai 100 m	"e" berarti *enhanced*; pilihan hemat untuk LAN sekolah dan kantor
Cat6	250 MHz	1 Gbps sampai 100 m; 10 Gbps sampai sekitar 55 m	kawat lebih tebal, sering ada pemisah silang
Cat6a	500 MHz	10 Gbps sampai 100 m	"a" berarti *augmented*; lebih tebal dan lebih kaku
Cat7 dan Cat8	600 MHz dan 2.000 MHz	10 Gbps; Cat8 sampai 25/40 Gbps pada jarak pendek (sekitar 30 m)	berpelindung penuh, banyak dipakai di data center

Frekuensi menunjukkan seberapa "lebar jalur" yang sanggup dilewati sinyal. Semakin tinggi frekuensinya, semakin cepat data yang dapat dibawa. Untuk sekolah dan kantor desa, Cat5e dan Cat6 sudah cukup. Cat6a dipilih bila kamu merencanakan 10 Gbps pada jarak penuh 100 m.

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

Kategori yang lebih tinggi tidak otomatis lebih baik: harganya lebih mahal dan kabelnya lebih kaku sehingga lebih sulit ditata. Memilih kategori adalah soal menyesuaikan kebutuhan dan biaya.

Satu hal lagi yang sering dilupakan: kecepatan jaringan ditentukan oleh **bagian paling lemah**. Kabel Cat6 yang disambung ke konektor atau panel Cat5e akan berperilaku seperti Cat5e.

3. Batas panjang 100 meter

Batas panjang kabel UTP untuk Ethernet adalah **100 meter** per ruas. Angka ini berlaku untuk **channel**, yaitu seluruh jalur dari port perangkat di satu ujung sampai port perangkat di ujung lain, termasuk kabel patch di kedua ujung. Rinciannya menurut standar:

- **Permanent link** (kabel yang dipasang tetap di dinding atau plafon, dari panel sampai stopkontak jaringan): paling panjang **90 m**.
- **Patch cord** (kabel pendek di ujung-ujungnya): jumlah keduanya paling panjang **10 m**.
- **Channel** = permanent link + patch cord: paling panjang **100 m**.

Alasan batas ini bersifat fisik. Makin jauh sinyal listrik menempuh kawat, makin lemah ia (**redaman**), makin banyak ia bocor ke pasangan lain (crosstalk), dan makin lama ia tiba. Perangkat Ethernet dirancang bekerja bila ketiganya masih dalam batas yang wajar. Lewat 100 m, perangkat itu tidak dijamin berhasil.

Banyak orang keliru di sini. Kabel 120 m sering **masih tersambung**, lampu port menyala, dan ping kadang berhasil. Tetapi sambungan seperti itu tidak stabil: paket data sering rusak lalu dikirim ulang, kecepatan turun, dan koneksi putus-sambung saat beban tinggi. Bahwa kabel "masih menyala" tidak berarti kabel itu memenuhi standar.

Beberapa cara keliru untuk menambah jarak juga perlu kamu kenali.

- **Memakai kabel STP** tidak menambah jarak. STP mengurangi gangguan listrik, tetapi batas satu ruas tetap 100 m.
- **Menurunkan kecepatan port** ke 10 Mbps memang membuat sambungan lebih tahan jarak, tetapi hasilnya tetap di luar standar dan sangat lambat.
- **Menyambung dua kabel dengan konektor penyambung (coupler)** tidak mengubah apa pun. Panjang total tetap dihitung, dan sambungan itu menambah redaman.
- **Menarik dua kabel sejajar** sebagai cadangan hanya menggandakan masalah, karena keduanya sama-sama terlalu panjang.

Cara yang benar bagi jalur lebih dari 100 m adalah **memotong jalur menjadi beberapa ruas yang masing-masing di bawah batas**, dengan perangkat aktif di sambungan antarruas. Perangkat aktif adalah perangkat bertenaga listrik yang menerima sinyal lalu mengirimnya kembali dengan kekuatan penuh. Contohnya **switch** yang dipasang di tengah jalur (pada jaringan zaman dulu dipakai *repeater*, yaitu pengulang sinyal, yang kini fungsinya digantikan switch). Tempat switch di tengah harus punya listrik, aman dari hujan dan debu, dan terjangkau untuk perawatan. Cara lain adalah **mengganti ruas panjang itu dengan serat optik** yang sanggup menempuh kilometer, pilihan terbaik untuk jarak jauh atau jalur antar-gedung (dibahas

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

pada sub bab berikutnya).

4. UTP, STP, dan pilihan jenis kabel

UTP tidak memiliki pelindung logam. Kekuatannya terletak pada pilinan kawat. **STP** (*Shielded Twisted Pair*) memiliki **pelindung logam** tambahan, berupa lapisan aluminium foil, anyaman kawat halus, atau keduanya, yang membungkus tiap pasang atau seluruh kabel. Pelindung ini memantulkan dan menyalurkan gangguan listrik ke tanah, sehingga data lebih tahan terhadap EMI.

Kode jenisnya mengikuti pola "pelindung seluruh kabel / pelindung tiap pasang". Huruf **U** berarti tanpa pelindung, **F** berarti foil, dan **S** berarti anyaman. Jadi **U/UTP** adalah kabel tanpa pelindung sama sekali (UTP biasa), **F/UTP** adalah kabel berfoil di seluruh kabel, dan **S/FTP** adalah anyaman di seluruh kabel ditambah foil di tiap pasang.

STP bukan sekadar "UTP yang lebih bagus". Ada harga yang dibayar.

- STP lebih mahal, lebih tebal, dan lebih kaku.
- STP baru bekerja bila **seluruh jalur berpelindung**: kabel, konektor, stopkontak jaringan, dan panel harus berjenis berpelindung, dan pelindung itu harus **dibumikan** (dihubungkan ke tanah) dengan benar.
- STP yang tidak dibumikan atau bagian pelindungnya terputus justru bisa menjadi **antena** yang menangkap gangguan, lebih buruk daripada UTP.
- STP **tidak menambah jarak** dari 100 m.

Jadi STP dipilih hanya bila ada alasan jelas, misalnya jalur harus lewat dekat mesin atau motor besar yang tidak dapat dihindari.

Satu pembedaan lain: **kabel solid** untuk pemasangan tetap (dari panel ke stopkontak dinding), dan **kabel stranded** (berinti serabut) untuk patch cord yang sering digerakkan. Kabel solid lebih murah per meter dan lebih kecil redamannya, tetapi mudah patah bila sering ditekuk. Kabel stranded lentur tetapi redamannya lebih besar, sebab itu patch cord dibatasi jumlah panjangnya (10 m).

5. Kabel indoor dan outdoor

Kabel yang dipasang di plafon gedung dan kabel yang dibentangkan di luar menghadapi musuh yang berbeda.

Kabel indoor berjaket PVC biasa. Jaket seperti ini cepat getas bila terkena sinar matahari, mudah retak oleh perubahan panas, dan menyerap air. Kabel indoor tidak boleh dipakai di luar ruangan, walaupun panjangnya jauh di bawah 100 m. Pada kabel indoor tertentu, jaketnya dibuat tahan api dan hanya sedikit mengeluarkan asap beracun saat terbakar, yang cocok untuk ruang tertutup seperti plafon atau ruang server.

Kabel outdoor dibuat menghadapi cuaca. Jaketnya dari bahan tahan sinar matahari (**UV**) dan hujan, biasanya hitam. Banyak jenis juga diisi gel atau pita penahan air agar kelembapan tidak merembes ke dalam. Untuk bentangan di udara, kabel dilengkapi atau digantung pada **kawat penggantung** agar beratnya tidak membebani kawat tembaga. Kabel yang menempel di dinding

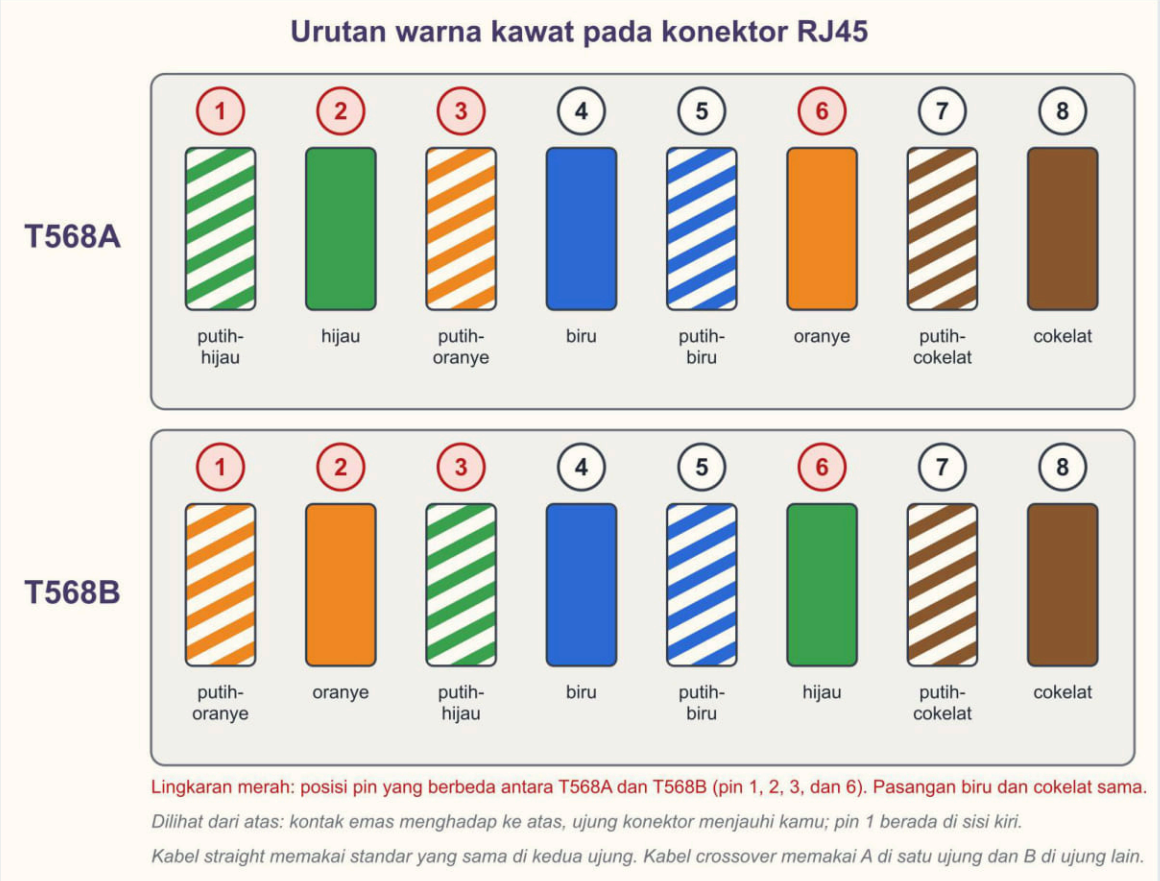
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

luar sebaiknya dimasukkan ke **pipa pelindung** agar tidak terbentur, terpanggang, atau terkena air.

Pada jalur luar ruangan ada satu bahaya lagi, yaitu **petir**. Lonjakan listrik akibat sambaran di dekat jalur dapat merambat lewat kawat tembaga sampai ke switch dan merusaknya. Tanda lengkap pemasangan luar ruangan ada pada Gambar 3.4 (panel kanan bawah): kabel outdoor, kawat penggantung atau tiang bila terbentang, pipa pada bagian yang menempel dinding, serta **pelindung lonjakan** (*surge protective device*, **SPD**) yang dihubungkan ke tanah di ujung kabel. Untuk jalur antar-gedung yang jauh atau di daerah yang sering petir, serat optik sering lebih aman karena tidak menghantarkan listrik sama sekali.

6. Urutan kawat: T568A dan T568B

Konektor di ujung kabel disebut **RJ45** (nama teknisnya 8P8C, delapan posisi delapan kontak). Konektor ini punya **delapan kontak emas** yang diberi nomor **pin 1 sampai pin 8**. Tiap kawat harus masuk ke pin yang tepat, dan kedua ujung kabel harus mengikuti aturan yang saling cocok. Standar TIA/EIA-568 menetapkan dua urutan warna: **T568A** dan **T568B**. Lihat Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Urutan warna kawat pada pin 1 sampai 8 menurut T568A dan T568B. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Urutan T568B, yang paling banyak dipakai di Indonesia, dari pin 1 sampai pin 8:

1. putih-oranye
2. oranye
3. putih-hijau
4. biru
5. putih-biru
6. hijau
7. putih-cokelat
8. cokelat

Urutan T568A hanya **menukar pasangan hijau dan oranye**: pin 1 putih-hijau, pin 2 hijau, pin 3 putih-oranye, pin 6 oranye. Pin 4, 5, 7, 8 (biru dan cokelat) sama pada kedua standar. Dua pola ini mudah diingat: **pin 4 dan 5 selalu biru, pin 7 dan 8 selalu cokelat, sedangkan hijau dan oranye bertukar tempat.**

Mungkin kamu bertanya mengapa pasangan hijau (pada T568B) terbelah di pin 3 dan pin 6, dengan biru di antaranya. Alasannya sejarah: pasangan biru di pin 4 dan 5 dipertahankan agar cocok dengan jack telepon lama. Konsekuensinya, saat kamu memasang kawat, jangan memasangkan menurut urutan pin saja. Kawat harus tetap **dikelompokkan menurut pasangannya** (pin 3 dan 6 satu pasang, 4 dan 5 satu pasang).

Pegangan arah pin: lihat konektor dari atas, kontak emas menghadap ke atas, ujung konektor (yang masuk ke port) menjauhi kamu. Pin 1 berada di sisi **kiri**. Kawat dimasukkan dari bawah, mengikuti urutan itu dari kiri ke kanan.

Tidak ada urutan yang "lebih bagus" antara A dan B. Keduanya sama baik. Yang penting adalah **konsisten**: bila satu ujung T568B, ujung lain juga T568B bila kamu ingin kabel lurus.

7. Kabel straight dan crossover

Dua perangkat jaringan berbicara dengan cara yang berlawanan. Satu perangkat mengirim lewat pin tertentu, dan perangkat di seberang harus menerima lewat pin yang sama itu. Pada komputer dan router, **pin 1 dan 2 dipakai untuk mengirim**, **pin 3 dan 6 dipakai untuk menerima**. Pada switch, peran itu **terbalik**: pin 1 dan 2 untuk menerima, pin 3 dan 6 untuk mengirim. Karena sudah dibalik oleh perangkatnya, kabel antara komputer dan switch **cukup lurus**.

- **Kabel straight (lurus)**: kedua ujung memakai standar yang sama (B dan B, atau A dan A). Tiap pin di satu ujung tersambung ke pin bernomor sama di ujung lain. Dipakai untuk menghubungkan **perangkat yang berbeda jenis**: komputer ke switch, komputer ke router, switch ke router.
- **Kabel crossover (silang)**: satu ujung T568A dan ujung lain T568B. Pin 1 tersambung ke pin 3, pin 2 ke pin 6, dan sebaliknya (pin 4, 5, 7, 8 tetap lurus). Dipakai untuk menghubungkan **perangkat sejenis**: komputer ke komputer, atau switch ke switch pada perangkat lama.

Untuk kecepatan 1 Gbps, kabel crossover sejati harus menyilangkan **keempat pasang** (pin 1↔3,

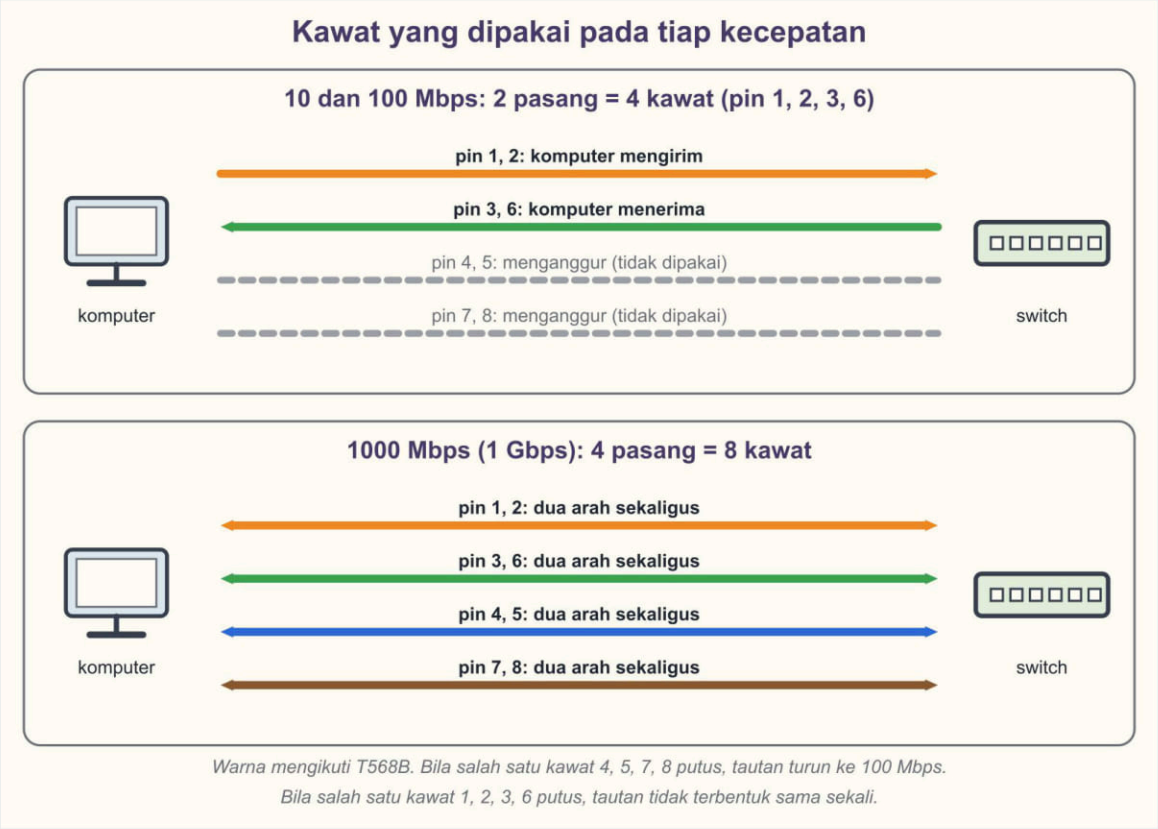
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

2↔6, 4↔7, 5↔8), tidak hanya dua pasang.

Sekarang kabel crossover jarang diperlukan. Hampir semua port switch dan kartu jaringan modern memiliki fitur **Auto-MDI/MDIX**, yaitu kemampuan menyesuaikan peran pin secara otomatis, sehingga kabel straight maupun crossover akan bekerja. Meskipun begitu, untuk komputer ke switch, buatlah kabel straight. Perangkat lama atau perangkat yang pengaturan Auto-MDIX-nya dimatikan tetap membutuhkan kabel yang benar.

8. Kawat yang dipakai pada tiap kecepatan

Kabel punya delapan kawat, tetapi tidak semua kawat bekerja pada semua kecepatan. Lihat Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Pada 10/100 Mbps hanya dua pasang (pin 1, 2, 3, 6) yang bekerja, sedangkan 1000 Mbps memakai keempat pasang. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **10 dan 100 Mbps** (Ethernet dan Fast Ethernet) memakai **dua pasang**, yaitu **pin 1, 2, 3, dan 6**. Satu pasang untuk mengirim, satu pasang untuk menerima. Kawat pin 4, 5, 7, dan 8 menganggur.
- **1000 Mbps (1 Gbps, Gigabit Ethernet)** memakai **keempat pasang**, yaitu **semua delapan kawat**. Pada kecepatan ini tiap pasang membawa data **ke dua arah sekaligus**, sehingga kecepatan total menjadi jauh lebih besar.

Akibat praktisnya penting untuk diagnosis. Dua perangkat gigabit diberi kabel, tetapi komputer hanya menunjukkan **100 Mbps**. Bila kabel tidak terlalu panjang dan kategorinya sesuai, kemungkinan besar **kawat pin 4, 5, 7, dan 8 tidak tersambung** (putus, atau tidak masuk ke konektor). Perangkat menyadari hanya dua pasang yang hidup, lalu otomatis menurunkan

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

kecepatan ke 100 Mbps. Kabel itu "berfungsi", tetapi tidak gigabit. Sebaliknya, bila salah satu kawat **pin 1, 2, 3, atau 6** putus, tidak ada sambungan sama sekali.

Ada satu kesalahan krimping yang licik, yaitu **split pair**. Semua delapan kawat tersambung ke pin yang benar di kedua ujung, tetapi pasangan di tengah terpisah: misalnya kawat pin 3 dipasangkan dengan pin 4, dan pin 6 dengan pin 5. LAN tester sederhana menunjukkan lampu 1 sampai 8 berurutan seolah kabelnya sehat. Namun kawat yang seharusnya sepasang tidak lagi berpilin bersama, sehingga crosstalk melonjak dan kabel gagal saat dipakai pada kecepatan tinggi. Hanya alat yang memeriksa pasangan, bukan sekadar sambungan, yang menemukannya. Karena itu kawat harus selalu dikelompokkan menurut pasangannya, bukan sekadar urutan pin.

Bahwa kabel dapat bekerja pada 100 Mbps tidak membuktikan kabel itu siap untuk 1 Gbps. Alat ukur kabel yang lebih canggih dibahas pada Bab 4.

9. Membuat kabel: krimping dan pengujian

Membuat kabel patch sendiri adalah keterampilan dasar teknisi jaringan. Peralatannya: **pengupas kabel** (*stripper*), **pemotong kawat**, **tang krimping** (*crimping tool*) yang cocok untuk RJ45, **konektor RJ45**, serta **LAN tester**. Langkahnya sebagai berikut.

1. **Kupas jaket luar** sekitar 2 sampai 3 cm tanpa menggores isolasi kawat di dalamnya.
2. **Urai pasangan**, luruskan kawat satu per satu dengan jari.
3. **Susun kawat berdampingan** sesuai standar yang dipilih (misalnya T568B), dari pin 1 sampai pin 8.
4. **Potong rata** ujung kawat, sisakan sekitar 12 sampai 13 mm kawat yang terurai di luar jaket, sehingga ketika dimasukkan jaket ikut masuk ke dalam konektor.
5. **Masukkan kawat ke konektor** sampai ujung tembaga terlihat menyentuh ujung konektor. Pastikan jaket ikut masuk, supaya penjepit konektor mencengkeram jaket, bukan hanya kawat.
6. **Krimping** dengan tang sampai terdengar bunyi klik. Delapan pin kecil di dalam konektor menembus isolasi dan mengenai tembaga.
7. **Ulangi di ujung lain** dengan standar yang sesuai untuk jenis kabel yang diinginkan.
8. **Uji** dengan LAN tester sebelum dipakai.

LAN tester terdiri atas dua unit: unit utama (*master*) dan unit ujung (*remote*). Kedua ujung kabel dipasang ke masing-masing unit. Unit utama mengirim sinyal ke tiap pin secara berurutan, dan lampu bernomor 1 sampai 8 menyala bergantian di kedua unit. Cara membaca hasilnya:

- **Kabel straight yang baik**: lampu menyala berurutan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 di kedua unit.
- **Lampu tertentu tidak menyala**: kawat itu putus atau kontaknya buruk.
- **Urutan di unit ujung berbeda dari unit utama**: kawat terpasang silang atau tertukar. Pada kabel crossover yang benar, urutan di unit ujung adalah 3, 6, 1, 4, 5, 2, 7, 8.
- **Dua lampu menyala bersamaan** pada sebagian tester: dua kawat saling bersentuhan (korslet).

LAN tester sederhana hanya membuktikan **sambungan**, bukan kualitas. Ia tidak mengukur

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

kecepatan maksimum, crosstalk, atau panjang, dan umumnya tidak menemukan split pair. Pengoperasian alat ini langkah demi langkah dibahas pada Bab 4.

10. Gangguan elektromagnetik dan jalur kabel

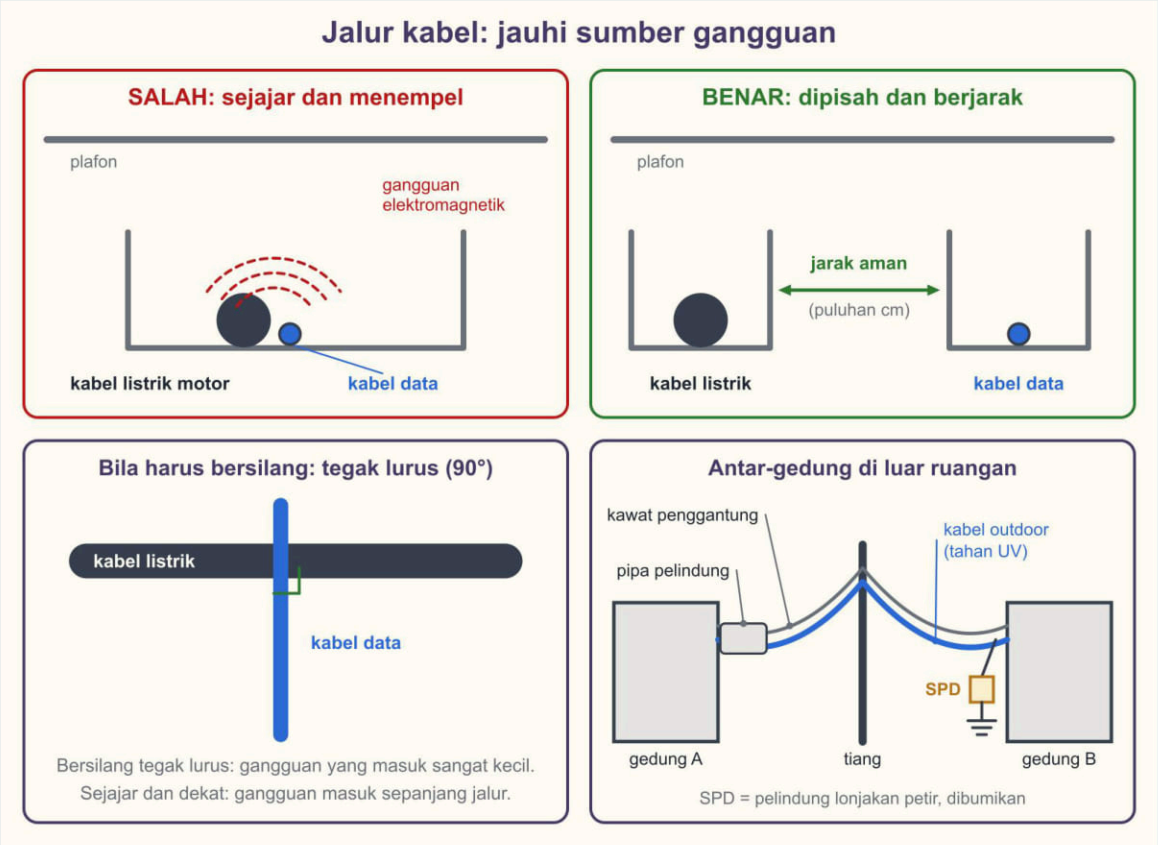
Kabel UTP peka terhadap EMI. Sumber gangguan yang paling sering di gedung adalah **kabel listrik berarus besar** (kabel daya ke motor, pompa, atau AC), **motor dan mesin** (terutama saat starter), **trafo dan gardu**, **ballast lampu neon**, **lift**, serta **mesin las**. Gejala khasnya mudah dikenali: koneksi **putus-sambung hanya saat mesin tertentu menyala**, banyak paket data yang rusak, atau kecepatan turun, padahal hasil LAN tester menunjukkan urutan kawat benar. Urutan kawat yang benar membuktikan kabel tidak salah krimping; ia tidak membuktikan jalurnya bebas gangguan.

Pegangan kerja untuk jalur kabel (Gambar 3.4):

- **Jangan sejajar dan menempel** dengan kabel listrik. Beri **jarak**. Besarnya jarak bergantung pada daya kabel listrik dan aturan proyek; sebagai pegangan, umumnya puluhan sentimeter untuk kabel listrik berdaya besar, dan makin besar dayanya makin jauh jaraknya.
- Bila harus bersilangan dengan kabel listrik, **silangkan tegak lurus (90 derajat)** agar gangguan yang masuk sekecil mungkin.
- Bila ruang sempit sehingga jarak tidak mungkin, pakai **pembatas atau saluran logam yang dibumikan**, atau ganti dengan **kabel berpelindung (STP)** dengan pembumian yang benar.
- Untuk gangguan yang kuat dan tidak terhindarkan, misalnya di dekat gardu atau mesin las, pilih **serat optik**. Serat memakai cahaya sehingga tidak terpengaruh medan listrik maupun magnet.
- Menarik **kabel baru di jalur lama yang sama** tidak menyelesaikan masalah, karena kabel baru terkena gangguan yang sama.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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



Gambar 3.4 Jalur kabel yang salah dan yang benar di plafon, persilangan tegak lurus, dan pemasangan luar ruangan antar-gedung. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Hal lain yang memengaruhi umur kabel adalah perlakuan fisik saat dipasang. Jangan ditarik terlalu kuat (standar membatasi gaya tarik sekitar 110 N, kira-kira beban 11 kg), jangan ditekuk tajam (umumnya radius lengkung sedikitnya empat kali diameter kabel), dan jangan diikat terlalu kencang dengan kabel tis karena pilin kawat bisa tergencet. Pakailah pengikat yang longgar seperti pita *velcro*. Pada kabel yang tersedia di kotak atau gulungan, tanda ukur meter tercetak di jaketnya sehingga panjang kabel dapat dibaca langsung.

11. Patch panel dan keystone jack

Di gedung yang rapi, komputer tidak langsung tersambung ke switch dengan satu kabel panjang. Kabel dipasang sebagai **sistem bertingkat**, yang disebut **kabel terstruktur** (*structured cabling*).

1. Di dinding dekat meja kerja ada **stopkontak jaringan** (*wall outlet*). Di dalamnya terpasang **keystone jack**, yaitu modul kecil yang menjadi "lubang" tempat konektor RJ45 dicolokkan.
2. Dari keystone jack, **kabel horizontal** (kabel solid, paling panjang 90 m) ditarik ke dalam plafon atau pipa, sampai ke ruang jaringan.
3. Di ruang jaringan, ujung kabel horizontal dipasang pada **patch panel**, yaitu panel berderet lubang RJ45 yang dipasang di rak. Kawat ditekan ke terminal di belakang panel dengan alat khusus bernama *punch-down tool*. Keystone jack dan patch panel punya kode warna A dan B di terminalnya, sehingga kamu cukup menyesuaikan warna kawat dengan label itu.
4. Dari lubang patch panel, sebuah **patch cord** pendek menghubungkan ke port switch.

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

5. Di meja kerja, patch cord lain (juga pendek) menghubungkan keystone jack ke komputer.

Hasilnya adalah jalur komputer, patch cord, stopkontak jaringan, kabel horizontal, patch panel, patch cord, dan switch. Seluruh jalur ini, dari port di komputer sampai port di switch, adalah satu **channel** yang tidak boleh lebih dari 100 m.

Keuntungan sistem ini besar. Kabel horizontal tidak pernah dipindah-pindah, sehingga tidak aus. Bila komputer pindah meja atau ada port rusak, cukup menukar patch cord di rak, tanpa menarik kabel baru. Tiap port diberi **label** yang sama di panel dan stopkontak, sehingga teknisi bisa menelusuri satu kabel dalam hitungan detik. Itulah mengapa penataan rapi di rak dan pemberian label dianggap bagian dari pekerjaan, bukan hiasan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memastikan kabel straight

Rani, siswa kelas XI TJKT di SMK Tunas Harapan, membuat kabel patch 2 m untuk menyambung komputer lab ke switch (2027). Ia mencatat warna kawat dari pin 1 sampai pin 8. Ujung pertama: putih-hijau, hijau, putih-oranye, biru, putih-biru, oranye, putih-cokelat, cokelat. Ujung kedua: putih-oranye, oranye, putih-hijau, biru, putih-biru, hijau, putih-cokelat, cokelat. Apakah kabel itu kabel straight, dan apa yang harus dilakukan? *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Cocokkan ujung pertama dengan Gambar 3.2. Putih-hijau di pin 1, hijau di pin 2, putih-oranye di pin 3, oranye di pin 6: itu **T568A**.
2. Cocokkan ujung kedua. Putih-oranye di pin 1, oranye di pin 2, putih-hijau di pin 3, hijau di pin 6: itu **T568B**.
3. Standar di kedua ujung berbeda, jadi kabel itu **crossover**. Bukti: kawat putih-hijau berada di pin 1 ujung pertama dan di pin 3 ujung kedua; kawat hijau di pin 2 ujung pertama dan di pin 6 ujung kedua.
4. Komputer ke switch memerlukan kabel straight. Port yang berfitur Auto-MDIX mungkin tetap bekerja, tetapi kabel ini tidak sesuai tujuan dan akan gagal di perangkat yang tidak punya fitur itu.
5. Perbaikannya: potong salah satu konektor, lalu pasang kembali dengan urutan yang sama dengan ujung lain (misalnya keduanya T568B), dan uji dengan LAN tester.

Jawaban: kabel itu **crossover** (T568A di satu ujung, T568B di ujung lain); buat ulang salah satu ujung agar kedua ujung berstandar sama.

Contoh 2 — Jalur kabel lebih dari 100 meter

Kantor Desa Sukamulya akan menyambungkan komputer pelayanan di balai desa dengan ruang arsip di gedung belakang (2027). Pengukuran jalur kabel melalui dinding dan kanopi menghasilkan panjang 205 m. Seorang perangkat desa menyarankan, "Beli saja kabel UTP Cat6 yang panjang." Tentukan tanggapan yang benar dan solusinya. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

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

1. Batas satu ruas UTP adalah 100 m (channel; 90 m permanent link ditambah 10 m patch cord). Jalur 205 m **melampaui** batas itu. Membeli kabel yang lebih panjang tidak menolong, sebab batasnya ada pada sifat fisik kabel, bukan pada panjang gulungan yang dijual.
2. Hitung jumlah ruas minimum: 205 ÷ 100 = 2,05, sehingga dibutuhkan **3 ruas** (dengan dasar 90 m pun hasilnya sama: 205 ÷ 90 ≈ 2,28, dibulatkan menjadi 3).
3. Tiga ruas memerlukan **2 perangkat aktif** di tengah, yaitu 2 switch.
4. Bagi rata: 205 ÷ 3 ≈ 68,3 m per ruas, jauh di bawah batas.
5. Syarat tempat switch: ada listrik, terlindung dari hujan dan debu, dan mudah dijangkau.
6. Alternatif: pakai serat optik satu ruas dengan perangkat pengubah media di kedua ujung (*media converter*). Cara ini tidak membutuhkan perangkat di tengah dan cocok bila sebagian jalur berada di luar ruangan karena kebal petir dan gangguan listrik.

Jawaban: jalur dipecah menjadi **3 ruas sekitar 68 m dengan 2 switch di tengah**, atau diganti serat optik.

Contoh 3 — Memilih kabel untuk tiga lokasi

Sebuah SMK yang sedang membangun jaringan (2027) memerlukan tiga sambungan. (a) Lab bahasa di lantai 2: jalur 30 m melalui plafon, tanpa kabel listrik besar di dekatnya. (b) Ruang mesin cetak: jalur 40 m yang terpaksa sejajar dengan kabel daya motor besar tanpa ruang untuk jarak aman. (c) Pos jaga ke gedung utama: jalur 70 m, sebagian menempel di dinding luar dan melintas halaman, daerah itu sering petir. Pilih jenis kabel dan perlengkapannya untuk tiap lokasi. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Periksa panjang. Ketiganya di bawah 100 m, jadi tidak perlu switch di tengah maupun serat karena panjang.
2. Lokasi (a): kondisi biasa, di dalam gedung, bebas gangguan. Pilih **UTP Cat5e atau Cat6 indoor** yang murah, dipasang di plafon dengan jalur rapi.
3. Lokasi (b): ada sumber EMI kuat dan jarak aman tidak mungkin. Pilih **kabel berpelindung (F/UTP atau STP)** dengan konektor dan stopkontak berpelindung serta pembumian yang benar. Bila gangguannya terlalu kuat, serat optik adalah pilihan cadangan.
4. Lokasi (c): ada panas, hujan, dan petir. Pilih **UTP outdoor** berjaket tahan UV, masukkan ke **pipa pelindung** pada bagian dinding, beri **kawat penggantung** pada bentangan di atas halaman, dan pasang **pelindung lonjakan petir (SPD)** yang dibumikan di ujung kabel sebelum masuk ke switch.
5. Prinsip biaya: pilih yang paling murah yang **masih memenuhi syarat** lokasi. Memakai STP di lokasi (a) membuang uang, sedangkan memakai kabel indoor di lokasi (c) menghemat uang hanya sampai kabel itu rusak.

Jawaban: (a) **UTP indoor**; (b) **kabel berpelindung (F/UTP atau STP) dibumikan**; (c) **UTP outdoor + pipa + penyangga + pelindung petir**.

Contoh 4 — Membaca hasil LAN tester

Teknisi sekolah menguji empat kabel patch dengan LAN tester (2027). Unit utama menyalakan lampu 1 sampai 8 berurutan. Lampu yang menyala di unit ujung: kabel 1: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

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

Kabel 2: 1, 2, 3, 4, 5, (6 mati), 7, 8. Kabel 3: 3, 6, 1, 4, 5, 2, 7, 8. Kabel 4: 1, 2, 3, 4, 5, 6 (lampu 7 dan 8 mati). Kabel mana yang layak untuk menyambung komputer ke switch gigabit, dan apa yang terjadi pada tiga kabel lain? *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Kabel 1: urutan identik 1 sampai 8, jadi kabel straight yang baik. **Layak.**
2. Kabel 2: lampu 6 tidak menyala, berarti kawat pin 6 putus atau kontaknya buruk. Pin 6 termasuk pasangan yang dipakai pada semua kecepatan, sehingga tautan tidak terbentuk atau tidak stabil. **Tidak layak.**
3. Kabel 3: urutan 3, 6, 1, 4, 5, 2, 7, 8 adalah ciri **crossover** (pin 1 bertemu pin 3, pin 2 bertemu pin 6). Untuk komputer ke switch kabel ini salah jenis. **Tidak layak** (dibuat ulang agar kedua ujung berstandar sama).
4. Kabel 4: pin 1 sampai 6 sehat, pin 7 dan 8 putus. Dua pasang (pin 1, 2, 3, 6) cukup untuk 100 Mbps, tetapi gigabit membutuhkan keempat pasang. Kabel ini hanya akan tersambung pada **100 Mbps**. **Tidak layak untuk gigabit.**

Jawaban: hanya **kabel 1** yang layak; kabel 2 putus di pin 6, kabel 3 crossover, kabel 4 hanya sampai 100 Mbps.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

❖ PETA KONSEP

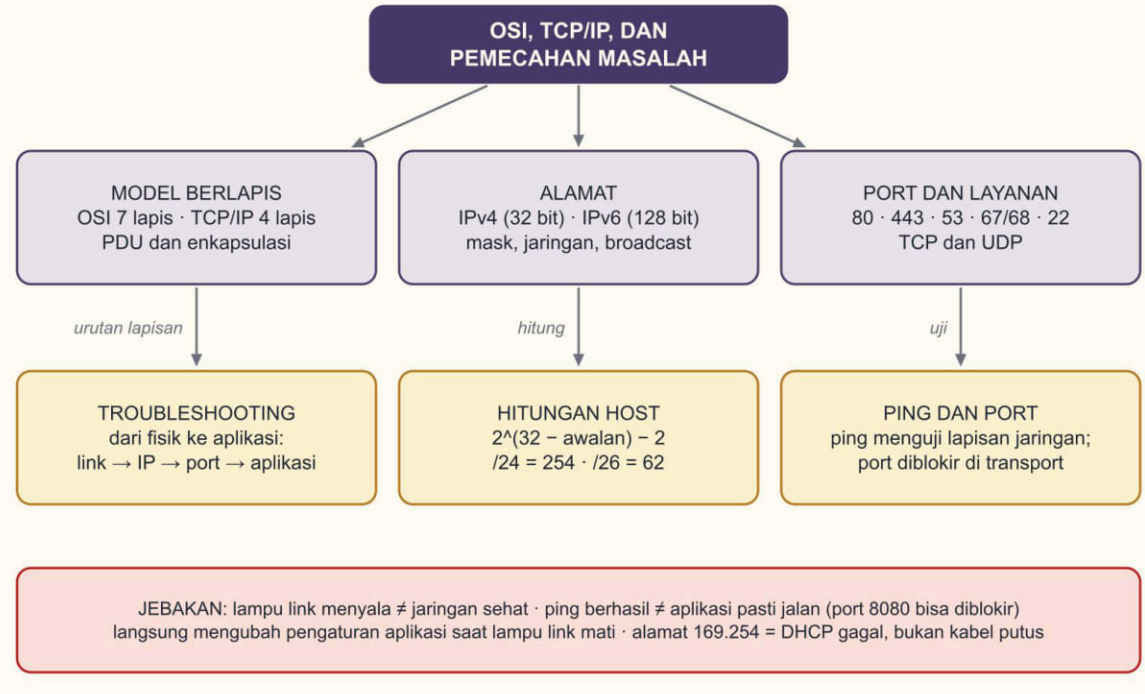
Yang harus kamu ingat:

- **Struktur:** UTP berisi 4 pasang (8 kawat) berpilin; pilin membuat gangguan mengenai kedua kawat sama besar sehingga saling meniadakan. **STP** berpelindung logam dan harus dibumikan.
- **Kategori:** Cat5e dan Cat6 mendukung 1 Gbps sampai 100 m; Cat6 mencapai 10 Gbps sampai sekitar 55 m; Cat6a mencapai 10 Gbps sampai 100 m. Standarnya **TIA/EIA-568**.
- **Batas panjang:** channel maksimum **100 m** (permanent link 90 m + patch cord 10 m). Lebih panjang: pecah dengan **switch di tengah** atau pakai **serat optik**. STP tidak menambah jarak; kabel yang "masih menyala" bukan tanda sesuai standar.
- **Lokasi:** indoor berjaket biasa; outdoor berjaket **tahan UV**, dengan pipa, penyangga, dan **pelindung petir**. Kabel indoor tidak dipakai di luar ruangan.
- **Urutan kawat: T568A** dan **T568B** hanya berbeda pada pasangan hijau dan oranye. **Straight** = kedua ujung sama; **crossover** = A di satu ujung dan B di ujung lain.
- **Pasangan terpakai:** 10/100 Mbps memakai **pin 1, 2, 3, 6**; 1 Gbps memakai **semua 8 kawat**.
- **Pengujian:** LAN tester menunjukkan lampu 1 sampai 8 berurutan; ia tidak mengukur kecepatan atau crosstalk.
- **Gangguan:** EMI dari kabel listrik dan motor diatasi dengan **jarak**, silang 90 derajat, STP, atau serat. Kabel baru di jalur lama tetap terganggu.
- **Penataan:** keystone jack, kabel horizontal, patch panel, patch cord, dan label.

Gambar 3.5 merangkum semuanya.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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



Gambar 3.5 Peta konsep kabel tembaga: struktur, aturan panjang, lokasi pasang, urutan kawat, pasangan terpakai, dan pengujian. 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 kabel tembaga:

1. **Catat angka dan kondisi pada cerita**: panjang jalur, kategori kabel, kecepatan yang tampak di komputer, lampu LAN tester, dan kapan gangguan terjadi.
2. **Periksa panjang lebih dulu.** Lebih dari 100 m berarti rencana harus memecah jalur atau memakai serat, apa pun yang lain.
3. **Cocokkan gejala dengan penyebab.** Gangguan hanya saat mesin menyala menunjuk ke EMI. Kecepatan stuck di 100 Mbps menunjuk ke kawat pin 4, 5, 7, 8. Tidak ada koneksi sama sekali menunjuk ke kawat pin 1, 2, 3, 6 atau jenis kabel yang salah.
4. **Perhatikan data yang sudah menyingkirkan penyebab.** Bila soal berkata urutan kawat benar, jangan memilih perbaikan yang mengubah urutan kawat.
5. **Uji tiap pilihan dengan pertanyaan: apakah pilihan ini benar-benar menghilangkan penyebabnya?** Pilihan yang hanya menggeser masalah atau menggandakannya gugur.

Contoh cara berpikir pada soal pemasangan: soal menyebut jalur 120 m, ada ruang di tengah dengan listrik dan rak, dan sekolah ingin hasil yang stabil. Angka 120 m langsung memanggil batas 100 m. Ruang di tengah yang punya listrik dan rak adalah petunjuk tempat perangkat aktif. Dari dua petunjuk itu, rencana yang memecah jalur menjadi dua ruas kurang dari 100 m menjadi jawaban yang paling masuk akal. Pada soal diagnosis kecepatan, urutan yang sama berlaku: cari angka (25 m, Cat6), cari hasil alat (lampu mana yang menyala), lalu hubungkan keduanya dengan tabel pasangan terpakai.

Jebakan khas:

- **"Kabel 120 m masih tersambung, jadi aman."** Menyala bukan berarti memenuhi standar; kinerjanya tidak dijamin.
- **"STP menambah jarak."** STP hanya mengurangi gangguan; batas satu ruas tetap 100 m.
- **"Kabel baru di jalur yang sama akan memperbaiki."** Sumber gangguannya masih di sana.
- **"Urutan tiga dan enam tidak penting selama semua kawat tersambung."** Pasangan terpisah (split pair) lolos LAN tester sederhana tetapi gagal pada kecepatan tinggi.
- **"Kabel indoor cukup karena pendek."** Panjang tidak menggantikan jaket tahan UV dan air.
- **"Turunkan kecepatan port supaya menjangkau lebih jauh."** Tetap di luar standar dan sangat lambat.
- **"Pasang switch di ujung jalur."** Switch menolong hanya bila terletak di tengah, sehingga tiap ruas di bawah 100 m.
- **"Gigabit pasti jalan di semua kabel Cat6."** Bila ada kawat pin 4, 5, 7, 8 yang tidak tersambung, kecepatan turun ke 100 Mbps.

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

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut tentang jalur kabel yang lebih panjang dari batas satu ruas, lengkap dengan ruang di tengah jalur yang menyediakan listrik dan rak. Beberapa pilihan tampak masuk akal, tetapi hanya satu yang menghilangkan penyebabnya. Pakai batas channel 100 m pada bagian 3 untuk menguji tiap pilihan.

►. Sekolah akan menyambungkan komputer di perpustakaan ke switch di ruang server memakai kabel UTP Cat6 (2027). Setelah diukur, jalur kabel yang aman melalui plafon panjangnya 120 m. Kedua ruang berada di gedung yang sama. Di tengah jalur ada ruang tata usaha yang memiliki stopkontak dan rak dinding kosong.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana pemasangan yang paling tepat adalah ....

A. Memakai satu kabel UTP 120 m lalu menurunkan kecepatan port ke 10 Mbps
B. Memakai kabel STP Cat6 berpelindung agar sinyalnya kuat sampai 120 m
C. Memasang dua kabel UTP 120 m sejajar agar satu menjadi cadangan
D. Memasang switch di perpustakaan, lalu kabel 120 m ke ruang server
E. Memasang switch di rak ruang TU sehingga tiap ruas kabel kurang dari 100 m

Pembahasan **Kunci: E**

Konsep: Menurut standar TIA/EIA, satu ruas kabel UTP (Cat5e/Cat6) maksimal 100 m. Jarak yang lebih jauh dibagi dengan perangkat aktif seperti switch di tengah jalur.

Langkah:
1. 120 m melebihi batas 100 m untuk satu ruas.
2. Ruang TU di tengah jalur punya listrik dan rak → switch dapat dipasang di sana.
3. Hasilnya dua ruas, masing-masing sekitar 60 m.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: kadang koneksi masih tersambung, tetapi ruas 120 m tetap melanggar standar dan hasilnya tidak dapat dijamin stabil.
• **B.** ✗ Pelindung STP mengurangi gangguan elektromagnetik, tetapi batas satu ruas tetap 100 m.
• **C.** ✗ Kabel cadangan juga 120 m, sehingga keduanya sama-sama melanggar batas 100 m.
• **D.** ✗ Jebakan: switch tambahan memang ada, tetapi letaknya di ujung jalur sehingga ruas kabel ke ruang server tetap 120 m.
• **E.** ✓ Switch di tengah jalur membuat setiap ruas di bawah 100 m dan memanfaatkan rak serta stopkontak yang ada.

Jawaban: E.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu angka dan gejala penting pada cerita, lalu pilih jawaban.

1. Di sebuah pabrik tekstil (2027), kabel UTP Cat6 ke komputer pengendali mesin dipasang sejajar dan menempel pada kabel listrik motor-motor besar di atas plafon sepanjang 40 m.

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

Koneksi komputer sering putus-sambung setiap kali mesin dinyalakan, padahal hasil uji LAN tester menunjukkan urutan kawatnya benar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Memakai kabel STP dan memisahkan jalurnya dari kabel listrik motor
B. Mengganti dengan kabel UTP Cat6 baru di jalur yang sama karena kabel lama aus
C. Mengubah urutan warna konektor dari standar T568B menjadi T568A
D. Mengganti switch dengan switch industri yang lebih tahan panas dan debu
E. Memasang konektor RJ45 berpelindung di kedua ujung tanpa mengganti kabel

2. SMK Karya Bangsa akan menyambungkan pos satpam ke switch di gedung utama dengan kabel UTP sepanjang 60 m (2027). Sebagian jalur kabel berada di luar ruangan: menempel di dinding luar gedung dan melintas di atas halaman parkir, sehingga terkena panas matahari dan hujan. Di atas halaman parkir juga melintas kabel listrik PLN, dan daerah itu sering terjadi petir.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana pemasangan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memakai kabel UTP indoor biasa karena panjang 60 m masih di bawah batas 100 m.
☐ B. Memakai kabel UTP outdoor yang selubungnya tahan sinar UV dan air.
☐ C. Memasukkan kabel ke pipa pelindung pada bagian yang menempel di dinding luar.
☐ D. Membentangkan kabel UTP outdoor di atas parkir tanpa kawat penggantung karena kabelnya ringan.
☐ E. Memasang pelindung lonjakan petir (surge protector) yang dibumikan sebelum kabel masuk ke switch.

3. Komputer editing video di lab multimedia (2027) dan switch-nya sama-sama mendukung 1 Gbps, dan kabelnya UTP Cat6 sepanjang 25 m. Namun, status koneksi di komputer tetap 100 Mbps. Hasil LAN tester: lampu 1, 2, 3, dan 6 menyala berurutan di kedua unit, sedangkan lampu 4, 5, 7, dan 8 tidak menyala. Siswa yang membuat kabel berkata, "Kawat yang dipakai untuk data sudah tersambung semua."
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab dan perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Kabel terlalu panjang untuk 1 Gbps; ganti dengan kabel 10 m
B. Kartu jaringan perlu dipaksa ke 1 Gbps tanpa mengubah kabelnya
C. Cat6 tidak mendukung 1 Gbps; ganti dengan kabel Cat7 berpelindung
D. Gigabit memakai empat pasang kawat; krimping ulang delapan kawat
E. Port switch rusak; pindahkan kabel ke port lain di switch yang sama

Kunci singkat: 1. A 2. B, C, E 3. D

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan, dengan kata-katamu sendiri, mengapa kawat yang berpilin lebih tahan gangguan daripada kawat sejajar?
- Sebuah kabel Cat6 sepanjang 25 m hanya menghasilkan 100 Mbps pada komputer gigabit. Dapatkah kamu menyebut kawat mana yang kemungkinan tidak tersambung, dan mengapa hal itu menurunkan kecepatan?
- **Yang harus kuingat:** satu ruas UTP paling panjang 100 m, 10/100 Mbps memakai pin 1, 2, 3, 6 sedangkan 1 Gbps memakai semua 8 kawat, dan kabel dipasang jauh dari sumber gangguan listrik.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-3.1

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Sub bab 3.2 · Fiber optik: jenis, karakteristik, dan penyambungan

SMKTJKT-3.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu memahami **fiber optik** (serat optik): jenisnya, karakteristiknya, fungsinya, standar yang dipakai, serta prosedur kerja yang aman. Soal tidak akan bertanya "apa kepanjangan SFP". Soal akan bercerita tentang sebuah jaringan yang menghubungkan dua gedung atau menarik layanan ke rumah pelanggan, lalu meminta kamu **memilih jenis serat dan modul**, **mencari penyebab redaman yang tinggi**, atau **menilai cara pemasangan dan penyambungan**. Petunjuk jawabannya berupa angka: jarak, panjang gelombang, hasil ukur dalam dBm atau dB, serta kondisi ujung serat atau cara kabel ditarik.

Sub bab ini memulai dari dasar, yaitu mengapa cahaya bisa "terkurung" di dalam serat kaca setipis rambut, lalu membahas struktur kabel, dua jenis serat, redaman dan cara menghitungnya, konektor, penyambungan, pemasangan, modul SFP, dan keselamatan kerja.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan prinsip pantulan total dan struktur serat optik (inti, kulit, lapisan pelindung);
- membedakan serat single-mode dan multi-mode (inti, panjang gelombang, jarak) serta mencocokkan serat dengan modul optik;
- menyebut penyebab redaman (konektor kotor, tekukan, sambungan) dan menghitung redaman total jalur untuk dibandingkan dengan anggaran redaman;
- membedakan konektor SC dan LC serta ujung UPC dan APC, dan menjelaskan penyambungan fusi dan mekanis;
- menerapkan cara menarik kabel, radius lengkung, dan keselamatan kerja yang benar.

◆ KONSEP INTI

Pada sub bab sebelumnya kamu belajar bahwa kabel tembaga terbatas 100 m dan terganggu oleh listrik di sekitarnya. **Serat optik** (*fiber optic*) menjawab dua kelemahan itu. Serat optik adalah benang kaca yang sangat halus, hanya setebal rambut, yang mengirim data berupa **cahaya**, bukan listrik. Karena cahaya tidak terpengaruh medan listrik maupun magnet, serat tidak terganggu oleh kabel listrik, motor, atau mesin las, dan serat kacanya tidak menghantarkan listrik, termasuk lonjakan akibat petir. Cahaya yang dikirim juga bisa menempuh jarak jauh sebelum melemah: bukan 100 m, melainkan beberapa kilometer sampai puluhan kilometer. Kapasitas datanya sangat besar. Itulah sebabnya serat dipakai sebagai jalur utama (*backbone*) antar-gedung, jaringan penyedia internet, dan layanan internet rumah (FTTH).

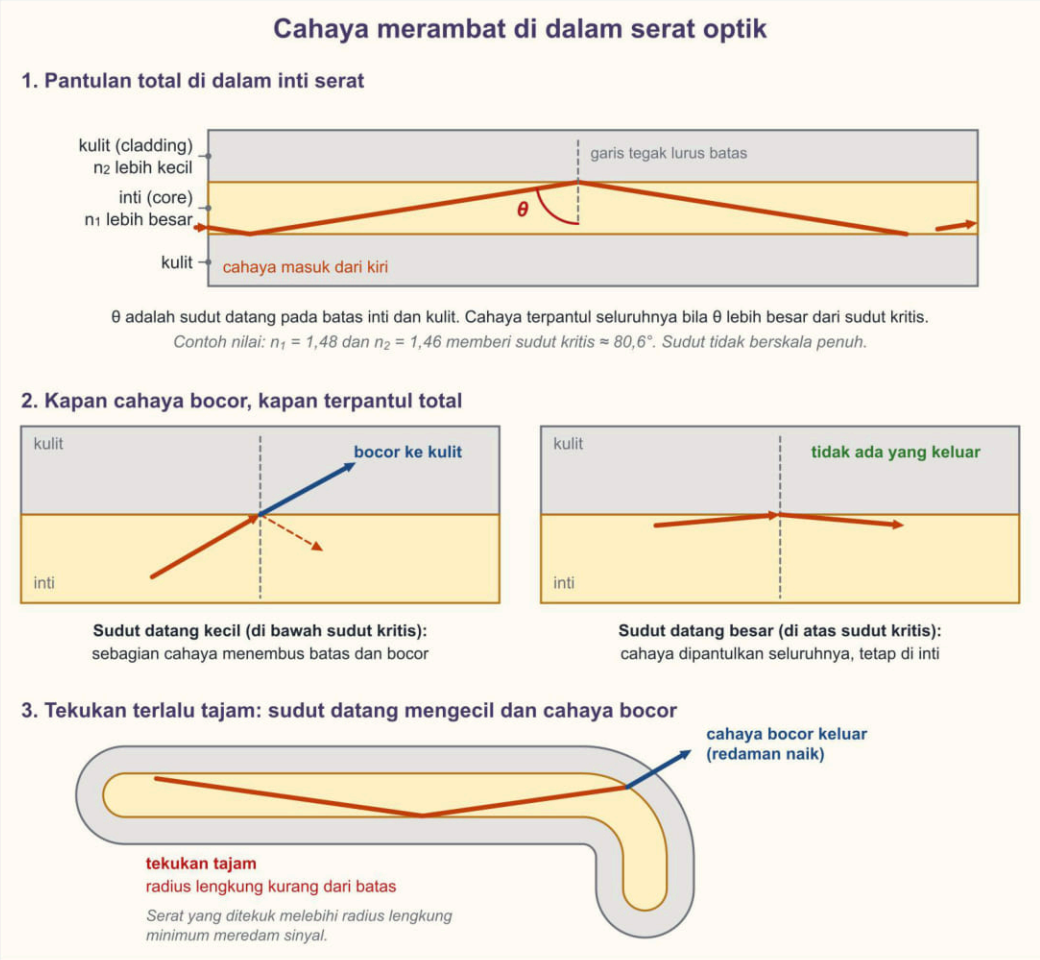
Serat juga punya kelemahan. Kacanya rapuh terhadap tekukan tajam, sambungannya memerlukan alat khusus, dan ia hanya membawa cahaya, sehingga perangkat di ujungnya harus

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

mendapat listrik dari sumber lain.

1. Cahaya di dalam kaca: pantulan total

Bagaimana cahaya bisa mengikuti serat yang berkelok-kelok dan tidak keluar dari kaca? Jawabannya: **pantulan total** (*total internal reflection*). Lihat Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Cahaya terpantul seluruhnya di batas inti dan kulit bila sudut datangnya cukup besar; pada tekukan tajam sudut datang mengecil dan cahaya bocor. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Saat cahaya berpindah dari satu bahan bening ke bahan bening lain, kelajuannya berubah. Besaran yang menyatakan "seberapa lambat cahaya di dalam bahan itu" disebut **indeks bias** (lambang *n*). Makin besar *n*, makin lambat cahaya di bahan tersebut. Serat dibuat dari dua lapis kaca dengan *n* berbeda sedikit: bagian tengah yang bernama **inti** (*core*) memiliki *n* yang **lebih besar**, dan bagian pembungkusnya yang bernama **kulit** (*cladding*) memiliki *n* yang **lebih kecil**.

Aturan pantulan total bekerja begini. Ukurlah arah cahaya terhadap **garis tegak lurus batas** inti dan kulit. Sudut ini disebut **sudut datang**. Bila sudut datang **lebih kecil** daripada suatu nilai tertentu, sebagian cahaya menembus batas dan bocor ke kulit. Bila sudut datang **lebih besar** daripada nilai itu, cahaya dipantulkan **seluruhnya** kembali ke inti, tidak ada yang bocor. Nilai batas itu disebut **sudut kritis**. Sebagai contoh dengan angka yang disusun untuk pembelajaran: bila *n* inti = 1,48 dan *n* kulit = 1,46, sudut kritisnya sekitar 80,6 derajat (dihitung dari sin sudut kritis = 1,46 ÷ 1,48). Artinya, cahaya harus menyusuri inti hampir sejajar dengan dindingnya

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

(menyimpang kurang dari sekitar 9 derajat dari sumbu) agar terpantul total. Cahaya yang masuk dengan arah menyimpang lebih banyak akan bocor dan hilang.

Akibatnya, cahaya merambat di inti dengan pola zig-zag, memantul dari dinding ke dinding, tanpa kehilangan energi di setiap pantulan. Pantulan total terjadi di dalam serat yang lurus maupun yang melengkung landai.

Ada konsekuensi penting. Bila serat ditekuk terlalu tajam (Gambar 3.6, bagian 3), arah cahaya terhadap dinding berubah sehingga sudut datangnya mengecil di bagian luar tekukan. Cahaya yang tadinya terpantul kini **menembus keluar** dan lenyap. Gejala ini disebut kehilangan karena tekukan (*bend loss*), dan inilah alasan serat tidak boleh ditekuk melebihi radius lengkung minimum.

2. Struktur serat dan kabel serat optik

Lihat Gambar 3.7. Sebuah serat terdiri atas tiga lapis.

- **Inti** (*core*) adalah jalan cahaya. Diameternya sangat kecil: sekitar **9 mikrometer (µm)** pada serat single-mode, dan **50 atau 62,5 µm** pada serat multi-mode. Satu mikrometer adalah seperseribu milimeter, sehingga inti 9 µm jauh lebih tipis daripada rambut manusia.
- **Kulit** (*cladding*) membungkus inti dan membuat cahaya terpantul kembali ke dalam. Diameter kulit hampir selalu **125 µm**, baik untuk single-mode maupun multi-mode.
- **Lapisan pelindung** (*coating*) dari plastik tipis menutupi kulit, dengan diameter sekitar **250 µm**. Ia menahan goresan dan kelembapan.



Gambar 3.7 Struktur satu serat dan penampang dua jenis kabel serat optik: kabel dalam ruangan dan kabel luar ruangan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

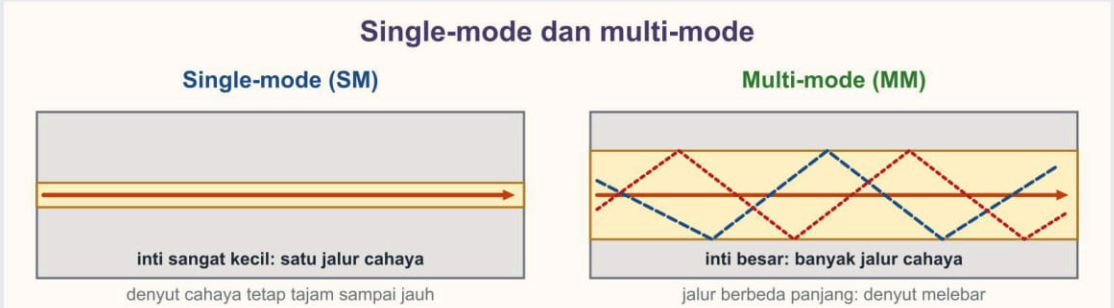
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Serat telanjang sangat halus dan mudah patah, sehingga ia selalu dibungkus lagi menjadi kabel.

- **Kabel dalam ruangan** (misalnya patch cord) menyelubungi serat dengan **buffer** setebal 900 µm (serat pun tidak lagi "rapuh sendirian"), lalu **benang penguat** dari bahan aramid, dan terakhir **jaket luar**. Benang aramid inilah yang menahan tarikan, bukan serat kacanya. Jaket sering berwarna kuning untuk single-mode dan oranye atau aqua untuk multi-mode, meskipun warna hanya petunjuk dan label di kabel tetap harus dibaca.
- **Kabel luar ruangan** memakai **tabung longgar** (*loose tube*) berisi gel pelindung air, tempat serat bergerak bebas sehingga tidak ikut tertarik saat kabel dibentangkan. Di tengahnya ada **batang penguat** dari plastik berserat kaca atau baja, dilengkapi pita penahan air, dan jaket polietilen (PE) yang tahan sinar UV dan hujan. Kabel yang memiliki banyak serat memberi tiap serat warna berbeda agar dapat dibedakan di kedua ujung.
- **Kabel drop FTTH** yang ditarik ke rumah pelanggan umumnya berbentuk pipih, berisi satu atau dua serat, dengan penguat di kanan dan kiri. Serat yang dipakai biasanya jenis tahan tekuk (kode standar ITU-T G.657) sehingga lebih sabar menghadapi belokan di dinding rumah.

3. Single-mode dan multi-mode

Ada dua jenis serat yang wajib kamu bedakan. Lihat Gambar 3.8.



Ciri	Single-mode (SM)	Multi-mode (MM)
Diameter inti	sekitar 9 µm	50 µm atau 62,5 µm
Diameter kulit	125 µm	125 µm
Jalur cahaya	satu jalur (satu mode)	banyak jalur (banyak mode)
Sumber cahaya	laser	LED atau laser VCSEL
Panjang gelombang	1310 nm dan 1550 nm	850 nm (juga 1300 nm)
Jarak umumnya	10 km dan lebih; 40 km dengan 1550 nm	sampai ±550 m (1 Gbps); 300–400 m (10 Gbps)
Redaman umumnya	±0,35 dB/km (1310 nm)	±3,5 dB/km (850 nm)
Warna jaket kabel	kuning	oranye atau aqua
Dipakai di	antar-gedung, jaringan penyedia, FTTH	dalam gedung, ruang server

Nilai disebut "umumnya": angka pastinya mengikuti lembar data kabel dan modul yang dipakai.

Gambar 3.8 Perbandingan serat single-mode dan multi-mode dalam bentuk diagram jalur cahaya dan tabel ciri. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Single-mode (SM) memiliki inti yang sangat kecil (sekitar 9 µm). Karena begitu sempit, cahaya hanya punya **satu jalur** (satu *mode*): lurus menyusuri sumbu. Denyut cahaya yang masuk tetap tajam dan rapi sampai jauh, sehingga serat ini cocok untuk **jarak jauh**: beberapa kilometer sampai puluhan kilometer. Sumbernya adalah **laser**, dan panjang gelombang yang lazim adalah **1310 nm** dan **1550 nm**. Serat single-mode dipakai untuk antar-gedung, jaringan penyedia internet, dan FTTH.

Multi-mode (MM) memiliki inti yang lebih besar (50 atau 62,5 µm), sehingga cahaya dapat menempuh **banyak jalur** (banyak *mode*) sekaligus: ada yang lurus, ada yang memantul-mantul dengan sudut berbeda. Jalur yang berkelok-kelok lebih panjang daripada jalur lurus, sehingga cahaya yang sama sampai di ujung pada waktu yang berbeda-beda. Denyut cahaya yang tadinya tajam menjadi melebar, dan pada jarak jauh denyut yang berdekatan tumpang tindih sehingga data tidak terbaca. Itulah sebabnya multi-mode hanya cocok untuk **jarak pendek**. Sumber cahayanya lebih murah, yaitu **LED** atau laser jenis VCSEL, dan panjang gelombangnya **850 nm** (kadang 1300 nm). Karena murah dan modulnya sederhana, serat multi-mode populer di **dalam gedung dan ruang server**.

Beberapa hal yang sering ditanyakan:

- **Panjang gelombang** (diukur dalam nanometer, nm) adalah "warna" cahaya, walaupun cahaya serat berada di daerah inframerah yang tidak terlihat mata. Tiga "jendela" yang dipakai adalah **850 nm**, **1310 nm**, dan **1550 nm**, yaitu daerah tempat kaca serat paling sedikit menyerap cahaya. Pada jaringan FTTH jenis GPON, arah turun ke pelanggan memakai sekitar 1490 nm dan arah naik sekitar 1310 nm.
- **Jarak yang lazim.** Serat multi-mode umumnya mencapai sekitar 550 m pada 1 Gbps, dan sekitar 300 sampai 400 m pada 10 Gbps untuk jenis yang bagus (OM3 dan OM4). Serat single-mode mencapai 10 km dan lebih dengan modul 1310 nm, serta sekitar 40 km dengan modul 1550 nm.
- **Kode kelas serat.** Serat multi-mode diberi kode **OM1 sampai OM5**, dan single-mode **OS1 dan OS2**. Makin besar nomornya, makin baik. Kamu tidak perlu menghafal semua angkanya; yang penting kamu tahu bahwa kelas serat menentukan jarak maksimum pada kecepatan tertentu.

Aturan emas yang menjadi dasar banyak soal: **jenis serat harus sesuai dengan modul optiknya, dan panjang gelombang kedua ujung harus sepadan.** Modul multi-mode 850 nm dipasangkan dengan serat multi-mode. Modul single-mode 1310 nm dipasangkan dengan serat single-mode. Mencampur keduanya (misalnya modul multi-mode ke serat single-mode) menghasilkan redaman besar dan sambungan yang tidak dapat diandalkan. Konektor yang sama bentuknya juga tidak menjamin sambungan bekerja, karena konektor hanya soal bentuk, bukan jenis cahaya.

4. Redaman dan penyebabnya

Redaman (*attenuation*) adalah pelemahan daya cahaya selama perjalanan. Ia dinyatakan dalam **desibel (dB)**. dB adalah satuan perbandingan: makin besar angkanya, makin besar kehilangan dayanya. Pegangan mudah: kehilangan **3 dB** berarti daya tinggal sekitar **separuhnya**,

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

kehilangan **10 dB** berarti daya tinggal sekitar **sepersepuluh**. Misalnya redaman 8 dB meninggalkan daya sekitar 16 persen dari daya awal. Redaman dijumlahkan sederhana: dua penyebab 1 dB dan 2 dB menghasilkan 3 dB. Daya mutlak di suatu titik dinyatakan dalam **dBm**, yaitu tingkat daya dibandingkan 1 mW; angka yang **makin negatif berarti makin lemah** (dibahas lebih lanjut pada Bab 4).

Sumber redaman pada sebuah jalur serat:

1. **Serat itu sendiri.** Sebagian cahaya terserap dan tersebar kaca sepanjang jalan. Nilai umumnya: single-mode sekitar **0,35 dB/km** pada 1310 nm dan sekitar 0,25 dB/km pada 1550 nm; multi-mode sekitar **3,5 dB/km** pada 850 nm. Makin panjang jalur, makin besar redamannya.
2. **Konektor.** Tiap pasangan konektor yang disambung menimbulkan kehilangan kecil, sekitar 0,2 sampai 0,5 dB bila bersih dan terpasang baik. Dalam hitungan perencanaan, nilai aman yang umum dipakai adalah **0,5 dB per pasang konektor**.
3. **Sambungan permanen.** Sambungan fusi menghasilkan kehilangan sangat kecil, umumnya **0,1 dB atau kurang** (standar bengkel yang baik); sambungan mekanis sekitar 0,3 dB.
4. **Kotoran pada konektor.** Debu, minyak jari, atau goresan di ujung konektor menghalangi cahaya dan memantulkannya. Ini penyebab redaman berlebih yang **paling sering** dan paling murah untuk diperbaiki: cukup dibersihkan.
5. **Tekukan.** Seperti pada Gambar 3.6, tekukan yang lebih tajam daripada radius lengkung minimum membuat cahaya bocor. Satu gulungan kecil yang diikat kencang dapat menambah beberapa dB sampai belasan dB.
6. **Ujung serat yang miring atau tidak rata** pada sambungan, atau sambungan yang tidak lurus. Cahaya tidak berpindah mulus dari satu inti ke inti berikutnya.
7. **Serat terjepit atau tertekan**, misalnya oleh kabel tis yang terlalu kencang atau kabel yang terinjak.

Menghitung redaman total jalur mudah: **jumlahkan semuanya**.

> Redaman total = (panjang jalur × redaman per km) + (jumlah pasang konektor × redaman konektor) + (jumlah sambungan × redaman sambungan)

Hasil hitungan ini dibandingkan dengan **anggaran redaman** (*link budget*), yaitu "jatah kehilangan" yang masih bisa ditoleransi sebuah sambungan. Anggaran dihitung dari spesifikasi modul optik di kedua ujung:

> Anggaran redaman = daya kirim modul (dBm) − sensitivitas penerima (dBm)

Sensitivitas penerima adalah daya terlemah yang masih dapat dibaca penerima. Selisih antara anggaran dan redaman total yang dihitung disebut **sisa anggaran** atau margin. Praktik yang baik adalah menyisakan **margin keselamatan sekitar 3 dB** untuk penuaan, perbaikan kecil di masa depan, dan ketidakpastian pengukuran. Bila redaman total ditambah margin masih di

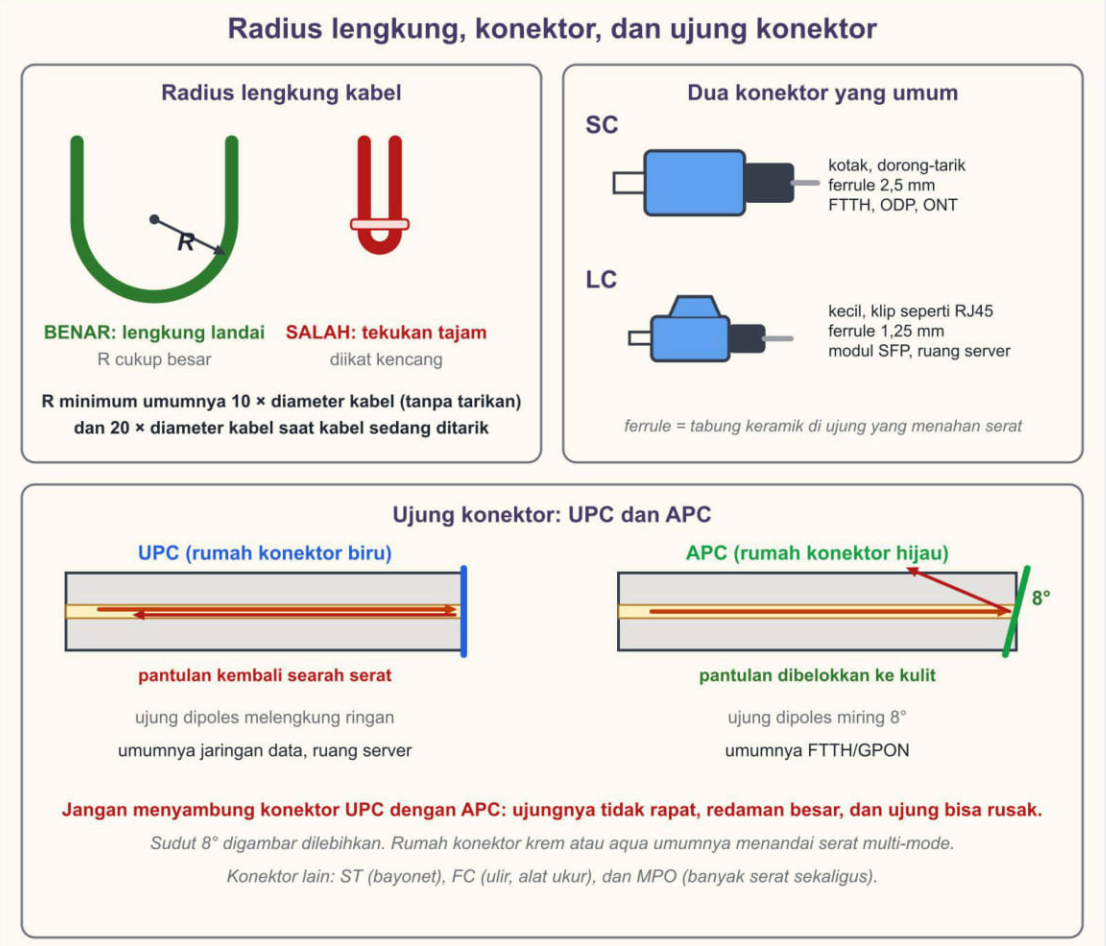
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

bawah anggaran, jalur dinyatakan layak. Penerima juga punya **batas atas** daya: daya yang terlalu kuat membuat penerima jenuh, sehingga untuk jarak sangat pendek kadang perlu pelemah.

Hasil hitungan juga berguna sebagai **pembanding** hasil ukur. Bila hasil ukur redaman jalur jauh lebih besar daripada hasil hitungan, selisih itu pasti berasal dari penyebab tambahan, dan teknisi mengurutkan pemeriksaan dari yang paling mudah: bersihkan konektor, periksa tekukan, baru periksa sambungan.

5. Konektor, ujung UPC dan APC, serta patch cord

Konektor adalah pelaksana sambungan yang dapat dilepas-pasang. Intinya adalah **ferrule**, yaitu tabung keramik kecil di ujung konektor yang menjepit serat tepat di tengah. Dua serat bertemu dengan benar bila kedua ferrule disejajarkan oleh adaptor. Lihat Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Radius lengkung kabel, konektor SC dan LC, serta ujung konektor UPC dan APC. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- **SC** berbentuk kotak, terpasang dengan didorong dan dilepas dengan ditarik (*push-pull*). Ferrule-nya 2,5 mm. Konektor ini lazim pada jaringan FTTH (ODP dan ONT) dan perangkat penyedia layanan.
- **LC** berukuran kecil dengan klip pengunci seperti pada RJ45. Ferrule-nya hanya 1,25 mm, sehingga banyak konektor muat dalam ruang sempit. Konektor ini lazim pada modul SFP

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

dan ruang server.

- Konektor lain yang kadang kamu temui: **ST** (pengunci bayonet, banyak di jaringan kampus lama), **FC** (pengunci ulir, lazim di alat ukur), dan **MPO** (satu konektor untuk 12 atau 24 serat sekaligus di data center).

Kamu juga perlu membedakan bentuk **ujung ferrule**. Ujung dipoles agar cahaya berpindah mulus dan pantulan balik kecil.

- **UPC** (*Ultra Physical Contact*): ujung dipoles datar dengan sedikit melengkung. Cahaya yang memantul dari ujung kembali searah serat menuju sumber. Rumah konektor umumnya **biru**.
- **APC** (*Angled Physical Contact*): ujung dipoles **miring sekitar 8 derajat**. Cahaya yang memantul dibelokkan keluar dari inti dan hilang di kulit sehingga tidak kembali ke sumber. Pantulan balik yang kecil penting pada jaringan FTTH karena sinyal balik mengganggu pemancar. Rumah konektor umumnya **hijau**.

Jangan menyambung UPC dengan APC. Ujung yang miring dan ujung yang tegak tidak bisa saling rapat, sehingga celah udara meredam cahaya, dan permukaan ferrule bisa tergores. Konektor serat multi-mode biasanya berwarna krem atau aqua.

Patch cord adalah kabel serat pendek berkonektor di kedua ujung, dipakai menghubungkan perangkat ke panel atau ke perangkat lain. Ia diberi label jenisnya, misalnya "LC/UPC–SC/APC single-mode duplex 3 m". Patch cord *simplex* berisi satu serat, *duplex* berisi dua serat (satu untuk mengirim, satu untuk menerima). **Pigtail** adalah patch cord berkonektor di satu ujung saja; ujung lainnya disambung fusi ke kabel. Pilihlah patch cord dengan jenis serat yang sesuai dengan modul (multi-mode untuk modul 850 nm, single-mode untuk modul 1310/1550 nm), jenis konektor yang cocok dengan port, dan ujung yang sama (UPC dengan UPC, APC dengan APC).

Soal kebersihan: **ujung konektor yang tidak dipakai harus selalu ditutup tutup debu**. Jangan sentuh ujungnya dengan jari. Bersihkan dengan alat pembersih khusus (pena pembersih atau kain tanpa serabut dengan alkohol kadar tinggi) sebelum konektor dipasang. Kotoran adalah musuh nomor satu serat optik.

6. Penyambungan: fusi dan mekanis

Dua kabel serat yang disambung tetap membutuhkan penyambungan. Ada dua cara.

Sambungan fusi (*fusion splicing*) menyambung serat dengan **melelehkan ujungnya memakai busur listrik** sehingga kaca kedua serat menyatu menjadi satu batang. Hasilnya kuat, permanen, dan beredaman sangat kecil: umumnya **0,1 dB atau kurang** (standar bengkel yang baik). Alatnya, **fusion splicer**, mahal, tetapi cara ini dipakai untuk jalur utama karena hasilnya terbaik.

Sambungan mekanis menyambung serat dengan menjepit kedua ujungnya dalam sebuah penjajar kecil berisi gel pencocok indeks. Tidak ada pelelehan. Alatnya murah dan praktis di lapangan untuk perbaikan darurat, tetapi redamannya lebih besar, sekitar **0,3 dB**, dan kurang stabil dalam jangka panjang.

Langkah menyambung fusi (Gambar 3.10):

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



Gambar 3.10 Delapan langkah menyambung serat dengan fusion splicer. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Selipkan selongsong pemanas** ke salah satu serat sebelum menyambung. Langkah ini sering terlupa; setelah serat tersambung, selongsong tidak bisa lagi dimasukkan.
2. **Kupas** jaket dan lapisan pelindung sampai serat telanjang 125 µm terlihat.
3. **Bersihkan** serat dengan kain tanpa serabut dan alkohol. Setelah bersih, jangan disentuh lagi.
4. **Potong** dengan alat pemotong presisi (*cleaver*) agar ujung serat **rata dan tegak lurus** terhadap sumbunya.
5. **Sambung**: letakkan serat pada fusion splicer. Alat meluruskan kedua inti, lalu busur listrik melelehkan dan menyatukan ujungnya.
6. **Periksa** perkiraan redaman yang ditampilkan layar. Layar juga menampilkan gambar ujung serat sebelum disambung; ujung miring atau berkotoran terlihat jelas. Bila redaman lebih dari batas (umumnya 0,1 dB), **ulangi dari langkah pengupasan atau pembersihan**. Memanaskan selongsong lebih lama tidak memperbaiki apa pun.
7. **Lindungi** sambungan dengan menggeser selongsong ke atasnya dan memanaskannya di oven alat sampai menyusut. Selongsong hanya **melindungi** sambungan dari tekukan dan kelembapan; ia tidak memperbaiki sambungan yang buruk.
8. **Tata** sambungan di baki sambungan dalam kotak penutup, dengan radius lengkung yang aman.

Penyebab sambungan fusi buruk paling sering adalah **ujung serat yang kotor atau potongannya miring**. Bila penyebabnya itu, perbaikannya adalah memotong ulang dan membersihkan, bukan mengganti alat atau menurunkan standar. Elektroda yang aus memang

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

bisa menjadi penyebab, tetapi periksalah ujung serat dahulu bila layar sudah menunjukkan ujung miring atau kotoran.

7. Menarik kabel dan radius lengkung

Serat optik tahan terhadap banyak hal, tetapi tidak tahan terhadap **tarikan berlebih** dan **tekukan tajam**. Karena itu, cara menarik kabel menjadi bagian dari kompetensi.

- **Tarik kabel pada bagian penguatnya, bukan pada konektor.** Konektor dan serat di dalamnya tidak dirancang menahan gaya tarik. Kabel ditarik lewat **benang penguat** atau batang penguat, memakai **tali tarik** dan **pulling eye** (kait atau selubung penarik yang dikaitkan ke elemen penguat). Konektor yang sudah terpasang ditutup dan dilindungi supaya tidak kotor atau tergores.
- **Patuhi batas tarik maksimum** dari lembar data kabel. Tarik perlahan dan merata, jangan menyentak. Pada penarikan panjang, alat pengukur gaya tarik dipasang pada tali.
- **Gunakan pelumas** yang sesuai bila kabel melewati pipa yang panjang, agar gesekan kecil.
- **Jaga radius lengkung.** Pegangan yang umum: radius lengkung minimum **10 kali diameter kabel** bila kabel tidak sedang ditarik, dan **20 kali diameter** saat kabel sedang ditarik (Gambar 3.9, bagian radius lengkung). Contohnya, kabel berdiameter 6 mm memerlukan radius 60 mm pada kondisi diam dan 120 mm saat ditarik. Kabel yang tahan tekuk memiliki batas yang lebih kecil; baca lembar datanya.
- **Hindari belokan siku yang keras** di dalam pipa. Gunakan belokan landai atau kotak sambung (*junction box*) pada belokan.
- **Sisa kabel digulung longgar dengan diameter besar**, bukan digulung sebesar koin lalu diikat kencang. Ikatan kencang menekan serat dan membuat tekukan tajam yang menambah redaman.
- **Jangan menginjak atau menjepit kabel**, dan jangan mengikat dengan kabel tis yang terlalu kencang.
- Kabel yang melewati ruang berisik listrik, seperti ruang genset, tidak bermasalah karena EMI. Yang perlu dijaga hanyalah tekukan, tarikan, dan kebersihan.

8. Modul SFP

Perangkat jaringan seperti switch dan router biasanya menyediakan slot untuk modul serat. Modul itu bernama **SFP** (*Small Form-factor Pluggable*), yaitu perangkat kecil sebesar korek api yang diselipkan ke slot di switch, dan dapat dicabut-pasang tanpa mematikan perangkat. Di dalamnya ada pemancar cahaya (laser atau LED), penerima cahaya, dan konektor serat (umumnya dua lubang LC). Dengan SFP, satu switch yang sama bisa dipakai untuk serat multi-mode maupun single-mode, jarak dekat maupun jauh, hanya dengan mengganti modulnya. Versi yang lebih cepat, SFP+, mendukung 10 Gbps.

Jenis modul dibedakan menurut serat dan jarak (nilai "umumnya"):

Jenis modul	Panjang gelombang	Serat	Jarak lazim (1 Gbps)
SX	850 nm	multi-mode	sampai ±550 m

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

LX	1310 nm	single-mode	sampai 10 km
EX / ZX	1550 nm	single-mode	puluhan km (sekitar 40 sampai 80 km)
BiDi	1310 dan 1550 nm	single-mode, satu serat	beberapa km sampai puluhan km

Modul **BiDi** hemat serat: mengirim dan menerima lewat **satu** serat dengan dua panjang gelombang berbeda. Modul BiDi harus dipasangkan secara A–B: satu ujung mengirim 1310 nm dan menerima 1550 nm, ujung lainnya sebaliknya. Pada modul biasa (duplex), kedua ujung memakai jenis dan panjang gelombang yang sama, dan serat dipasang **silang**: pemancar (Tx) di satu ujung bertemu penerima (Rx) di ujung lain.

Pilih modul dengan tiga pertanyaan. Seratnya multi-mode atau single-mode? Berapa jauh jaraknya? Berapa kecepatan yang dibutuhkan? Modul yang jenis dan panjang gelombangnya tidak sesuai dengan serat yang terpasang tidak akan bekerja baik, sebagaimana dijelaskan pada bagian 3.

9. Keselamatan kerja dengan serat optik

Serat optik tampak tidak berbahaya, padahal ada dua bahaya yang sering diremehkan.

Bahaya 1: cahaya laser yang tidak terlihat. Cahaya pada serat jaringan (850, 1310, 1490, 1550 nm) berada di daerah inframerah, sehingga mata **tidak melihat apa-apa**, tetapi cahayanya tetap dapat melukai retina. Karena itu:

- **Jangan pernah menatap ujung serat, ujung konektor, atau lubang port** yang mungkin sedang menyala, walaupun tampak gelap.
- Matikan atau cabut sumber cahaya sebelum memeriksa ujung konektor. Gunakan alat ukur daya untuk memastikan serat tidak berdaya.
- Jangan memeriksa ujung serat dengan mikroskop atau kaca pembesar selama masih ada kemungkinan menyala; gunakan alat pemeriksa yang memiliki penyaring pengaman.
- Pointer merah (*Visual Fault Locator*, VFL) memang terlihat, tetapi tetap jangan diarahkan ke mata.

Bahaya 2: serpihan serat. Sisa potongan serat adalah **kaca halus, tajam, dan hampir tak terlihat**. Serpihan dapat menembus kulit, mata, atau tertelan bersama makanan. Aturan kerjanya:

- Pakai **kacamata pelindung** saat memotong dan mengupas.
- Kumpulkan setiap sisa potongan langsung ke **wadah tertutup** khusus (misalnya botol bertutup atau selotip lengket). **Jangan** disapu ke lantai, ditiup, atau dibuang ke tempat sampah terbuka.
- Jangan makan atau minum di tempat kerja serat, dan cuci tangan sesudahnya.
- Bila serpihan mengenai kulit atau mata, jangan digosok; lepaskan dengan selotip atau bilas, dan cari pertolongan medis bila perlu.

Dua hal lain: bekerja dengan alat bertenaga seperti fusion splicer yang menghasilkan busur listrik memerlukan kewaspadaan terhadap panas dan listrik, dan bahan pembersih (alkohol)

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

disimpan jauh dari api.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menghitung redaman total dan membandingkannya dengan anggaran

Dua kantor kecamatan akan dihubungkan dengan serat single-mode sepanjang 7,2 km (2027). Kabel dipasok dalam gulungan 2 km, sehingga ada 3 sambungan fusi di jalur, ditambah 2 sambungan fusi pada pigtail di kedua ujung (total 5 sambungan). Di tiap ujung jalur terdapat 1 pasang konektor pada panel, jadi total 2 pasang konektor. Modul optik 1310 nm mengirim daya −5 dBm dan penerimanya memiliki sensitivitas −22 dBm. Anggap serat 0,35 dB/km, konektor 0,5 dB per pasang, sambungan fusi 0,1 dB, dan margin keselamatan 3 dB. Apakah jalur ini layak? *Angka disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Hitung redaman serat: 7,2 km × 0,35 dB/km = **2,52 dB**.
2. Hitung redaman konektor: 2 pasang × 0,5 dB = **1,0 dB**.
3. Hitung redaman sambungan: 5 × 0,1 dB = **0,5 dB**.
4. Jumlahkan: 2,52 + 1,0 + 0,5 = **4,02 dB**.
5. Hitung anggaran redaman: −5 dBm − (−22 dBm) = **17 dB**.
6. Hitung sisa anggaran: 17 − 4,02 = 12,98 dB. Setelah dikurangi margin 3 dB, sisanya 9,98 dB, masih positif.
7. Daya yang tiba di penerima sekitar −5 − 4,02 = −9,02 dBm, jauh di atas sensitivitas −22 dBm. Nilai ini juga berada di bawah batas atas daya penerima (contoh −3 dBm), sehingga penerima tidak jenuh.

Jawaban: redaman total **4,02 dB**, anggaran **17 dB**, sisa **12,98 dB**; jalur **layak**.

Contoh 2 — Memilih serat dan modul untuk dua jarak

Sebuah SMK (2027) memerlukan dua sambungan serat. Sambungan P menghubungkan rak server di lantai 1 ke rak di lantai 3 di gedung yang sama, sejauh 80 m. Sambungan Q menghubungkan kampus utama ke gedung praktik di seberang kota sejauh 6 km. Tentukan jenis serat, modul, dan redaman serat untuk tiap sambungan, dan jelaskan mengapa sambungan Q tidak boleh memakai serat multi-mode. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Sambungan P: jarak pendek di dalam gedung. Pilih **serat multi-mode (OM3) dengan modul 850 nm (SX)** dan patch cord multi-mode. Redaman serat: 0,08 km × 3,5 dB/km = **0,28 dB**, hampir tidak terasa.
2. Sambungan Q: jarak 6 km. Pilih **serat single-mode dengan modul 1310 nm (LX, jangkauan lazim 10 km)** dan patch cord single-mode. Redaman serat: 6 km × 0,35 dB/km = **2,1 dB**.
3. Periksa alasan Q tidak memakai multi-mode. Jangkauan lazim multi-mode hanya sekitar 550 m. Redamannya juga besar: 6 km × 3,5 dB/km = **21 dB**, melebihi anggaran modul pada contoh sebelumnya (17 dB). Denyut cahayanya pun melebar sampai data tidak terbaca.

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

4. Pastikan modul dan serat cocok di kedua ujung: SX dengan multi-mode di P, LX dengan single-mode di Q.

Jawaban: P = **multi-mode OM3 + modul 850 nm (redaman serat 0,28 dB)**; Q = **single-mode + modul 1310 nm (redaman serat 2,1 dB)**.

Contoh 3 — Mencari penyebab redaman tinggi dari tabel

Teknisi sebuah penyedia layanan internet lokal (2027) mengukur redaman empat jalur single-mode 1310 nm dan membandingkannya dengan hitungan. Seluruh jalur memakai 2 pasang konektor (0,5 dB per pasang), serat 0,35 dB/km, dan sambungan fusi 0,1 dB. Tentukan penyebab pada jalur yang bermasalah. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

Jalur	Panjang	Sambungan	Hasil ukur	Catatan
A	2 km	0	1,9 dB	-
B	3 km	2	7,8 dB	setelah konektor dibersihkan: 2,4 dB
C	1 km	1	9,6 dB	setelah konektor dibersihkan: 9,4 dB; pointer merah (VFL) menyala terang di kotak sambung
D	5 km	3	3,4 dB	-

1. Hitung nilai harapan tiap jalur: A = 2 × 0,35 + 1,0 + 0 = **1,70 dB**; B = 3 × 0,35 + 1,0 + 2 × 0,1 = **2,25 dB**; C = 1 × 0,35 + 1,0 + 0,1 = **1,45 dB**; D = 5 × 0,35 + 1,0 + 3 × 0,1 = **3,05 dB**.
2. Hitung selisih hasil ukur dikurangi harapan: A = 0,20 dB; B = 5,55 dB; C = 8,15 dB; D = 0,35 dB.
3. Selisih kecil (A dan D, kurang dari 0,5 dB) termasuk wajar. **A dan D normal.**
4. Jalur B memiliki selisih 5,55 dB, dan setelah konektor dibersihkan hasilnya turun menjadi 2,4 dB (hampir sama dengan harapan 2,25 dB). Penyebabnya **konektor kotor**.
5. Jalur C memiliki selisih 8,15 dB, dan pembersihan hampir tidak mengubah hasil (9,4 dB). VFL menyala terang di kotak sambung, tanda cahaya bocor di sana. Penyebabnya **tekukan tajam di kotak sambung**; perbaikannya meluruskan atau membesarkan radius lengkung serat.

Jawaban: B = **konektor kotor**; C = **tekukan tajam**; A dan D normal.

Contoh 4 — Menarik kabel serat melalui pipa

Siswa PKL di sebuah kantor kabupaten (2027) menarik kabel serat dalam ruangan berdiameter 6 mm melalui pipa sepanjang 45 m yang memiliki 2 belokan. Pengukur gaya tarik menunjukkan 380 N, sedangkan lembar data kabel membatasi 600 N. Belokan pertama berjari-jari 150 mm, belokan kedua berupa siku keras berjari-jari sekitar 30 mm. Kabel sudah berkonektor di satu ujung. Tentukan urutan penarikan yang benar dan periksa kelayakan belokan. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Konektor ditutup tutup debu dan dibungkus pelindung. **Jangan ditarik pada konektor.**
2. Kaitkan **pulling eye** dan tali tarik pada **benang penguat** kabel, bukan pada serat.

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

3. Beri pelumas yang sesuai, lalu tarik perlahan dan merata sambil memantau pengukur gaya.
4. Periksa gaya: 380 N < 600 N, jadi masih aman. Bila mendekati batas, hentikan dan cari penyebab hambatan.
5. Hitung radius lengkung: saat ditarik, minimum 20 × 6 mm = **120 mm**; saat diam, 10 × 6 mm = **60 mm**.
6. Periksa belokan: jari-jari 150 mm ≥ 120 mm, **aman**. Siku keras 30 mm < 60 mm, bahkan pada keadaan diam pun terlalu tajam, **tidak aman**. Ganti dengan belokan landai atau tambahkan kotak sambung pada belokan itu.
7. Sisa kabel digulung longgar dengan diameter besar, tidak diikat kencang.

Jawaban: tarik lewat **benang penguat dengan tali tarik dan pulling eye (bukan konektor)**; belokan 150 mm aman, **siku 30 mm harus diganti belokan landai atau kotak sambung**.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

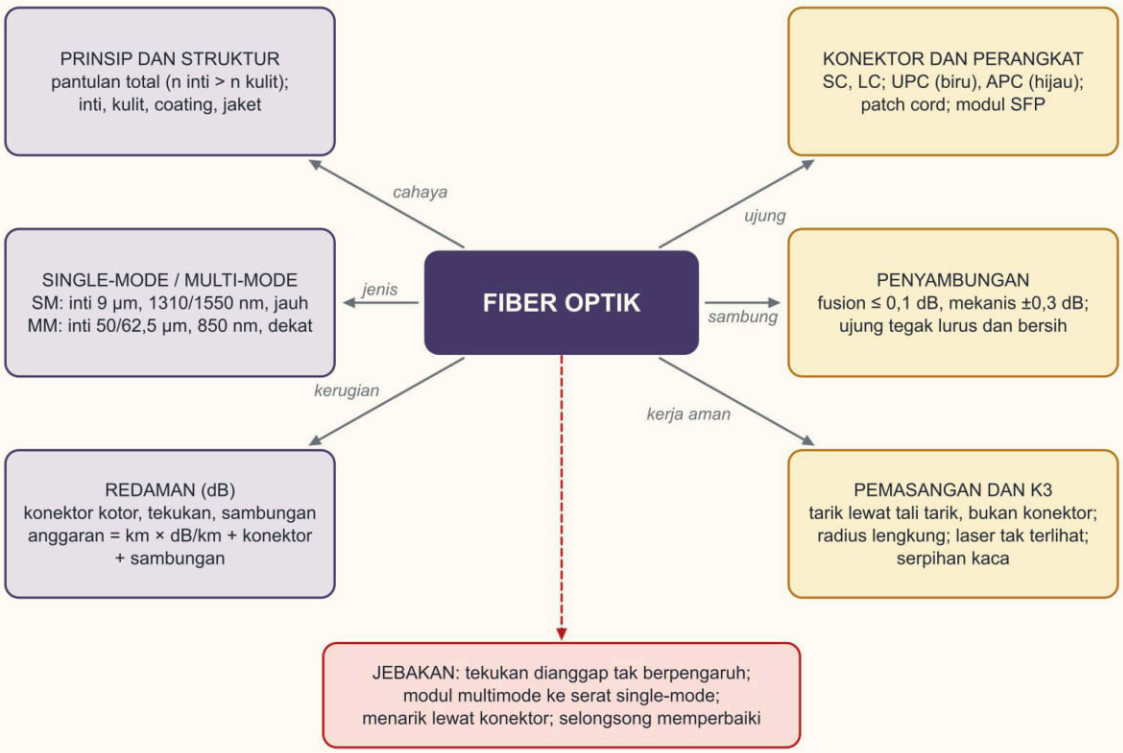
❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Prinsip:** cahaya merambat di inti karena **pantulan total**: indeks bias inti lebih besar daripada kulit. **Tekukan tajam** membuat cahaya bocor.
- **Struktur:** inti (9 µm SM; 50 atau 62,5 µm MM), kulit 125 µm, coating 250 µm; di dalam kabel ada buffer, benang penguat (aramid), dan jaket. Kabel luar ruangan memakai tabung longgar berisi gel.
- **Single-mode:** inti kecil, satu jalur, laser, **1310 dan 1550 nm**, jarak jauh (km). **Multi-mode:** inti besar, banyak jalur, LED atau VCSEL, **850 nm**, jarak pendek (sekitar 550 m ke bawah).
- **Cocokkan** jenis serat dengan modul; panjang gelombang kedua ujung sepadan. Konektor yang sama bentuknya tidak menjamin sambungan bekerja.
- **Redaman total** = panjang × dB/km + pasang konektor × dB + sambungan × dB; bandingkan dengan **anggaran redaman** = daya kirim − sensitivitas, sisakan margin sekitar 3 dB.
- **Penyebab redaman berlebih:** konektor kotor (paling sering), tekukan, sambungan buruk (ujung miring atau kotor), serat tertekan.
- **Konektor:** SC (kotak, dorong-tarik) dan LC (kecil, klip). **UPC** (biru) dan **APC** (hijau, miring 8°) tidak boleh disambung silang. Tutup debu selalu dipasang.
- **Fusi** ≤ 0,1 dB (permanen, alat mahal); **mekanis** ± 0,3 dB (praktis). Selongsong pemanas hanya melindungi.
- **Menarik kabel:** lewat benang penguat (tali tarik, pulling eye), jangan lewat konektor; radius lengkung 10× (diam) dan 20× (ditarik) diameter kabel; sisa kabel digulung longgar.
- **SFP:** modul pluggable di switch; SX (850 nm MM), LX (1310 nm SM), BiDi (satu serat).
- **Keselamatan:** laser tak terlihat, jangan menatap ujung serat; serpihan kaca masuk wadah tertutup.

Gambar 3.11 merangkum semuanya.

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



Gambar 3.11 Peta konsep fiber optik: prinsip, jenis serat, redaman, konektor, penyambungan, dan pemasangan. 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 fiber optik:

1. **Tandai angka pada cerita**: jarak, jenis serat, panjang gelombang modul, hasil ukur sebelum dan sesudah, dan standar redaman.
2. **Cocokkan jarak dengan jenis serat.** Jarak pendek di dalam gedung mengarah ke multi-mode 850 nm; jarak kilometer mengarah ke single-mode 1310 atau 1550 nm.
3. **Cocokkan serat, modul, dan patch cord.** Bila ada yang tidak sesuai, itulah penyebabnya.
4. **Telusuri penyebab redaman dari yang paling mudah.** Jawaban yang berubah di antara dua pengukuran menunjuk ke hal yang berubah di antaranya (misalnya gulungan yang baru dibuat). Penyebab yang sudah disingkirkan oleh cerita (misalnya "konektor sudah dibersihkan") jangan dipilih lagi.
5. **Hitung bila diminta.** Jumlahkan semua sumber redaman, lalu bandingkan dengan anggaran; periksa ulang satuan dan jumlah konektor serta sambungan.

Contoh cara berpikir pada soal hasil ukur: soal menyebut daya −19 dBm sebelum dan −27 dBm sesudah patch cord digulung, padahal konektor sudah bersih dan alat ukur sudah benar. Selisihnya 8 dB. Dua penyebab sudah dicoret oleh cerita, sehingga tinggal satu yang berubah di antara dua pengukuran: gulungan kecil yang diikat kencang. Pada soal jarak dan modul, tulis dulu tiap kebutuhan dalam dua kolom (jarak, modul), lalu pasangkan serat yang cocok pada tiap kolom. Pernyataan yang mencampur kolom, misalnya serat multi-mode untuk jarak 4 km, gugur.

Jebakan khas:

- **"Tekukan tajam tidak berpengaruh karena serat tahan listrik."** Tekukan melepas cahaya keluar dari inti dan menambah redaman.
- **"Konektor sama berarti pasti cocok."** Jenis serat dan panjang gelombang tetap harus sesuai.
- **"Tarik kabel lewat konektor supaya cepat."** Konektor tidak menahan tarikan; tarik lewat tali tarik atau pulling eye.
- **"Panaskan selongsong lebih lama untuk memperbaiki sambungan."** Selongsong hanya melindungi.
- **"Pembersihan sudah dilakukan, jadi cari penyebab di ONT."** Bila pengukuran dilakukan di konektor sebelum ONT, ONT tidak ikut memengaruhi hasil; penyebabnya ada di kabel atau konektor.
- **"Gulung sisa kabel kecil dan ikat kencang supaya rapi."** Rapi bukan berarti aman; gulungan harus longgar dan besar.
- **"Multi-mode untuk 4 km agar seragam."** Jarak kilometer menuntut single-mode.
- **"Redaman 0,9 dB masih boleh."** Standar sambungan fusi 0,1 dB; 0,9 dB adalah sembilan kali lipat dan perlu diperbaiki.

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

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut bercerita tentang pengukuran daya sebelum dan sesudah teknisi merapikan sisa patch cord. Penyebab-penyebab lain sudah disingkirkan oleh cerita, sehingga satu perubahan yang terjadi di antara dua pengukuran menjadi petunjuk utama. Pakai bagian 4 (penyebab redaman) dan bagian 7 (radius lengkung) untuk menguji tiap pilihan.

►. Teknisi memasang patch cord serat optik dari roset dinding ke ONT pelanggan (2027). Hasil ukur di roset dinding −19 dBm. Agar rapi, sisa patch cord sepanjang 2 m digulung kecil sebesar koin dan diikat kencang dengan kabel tis di belakang ONT. Setelah itu, hasil ukur di konektor ONT menjadi −27 dBm, padahal konektor sudah dibersihkan dan OPM diatur ke panjang gelombang yang benar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab penurunan daya yang paling mungkin dan perbaikannya adalah ....

A. ONT rusak, sehingga perlu diganti dengan ONT baru dari gudang
B. Gulungan terlalu tajam, sehingga gulungan perlu diperbesar
C. Konektor masih kotor, sehingga perlu dibersihkan lagi berulang kali
D. Kabel terlalu pendek, sehingga perlu diganti patch cord lebih panjang
E. OPM salah setel, sehingga panjang gelombangnya diubah ke 1310 nm

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Serat optik yang ditekuk melebihi batas lengkungnya (macrobending) membuat sebagian cahaya keluar dari inti serat, sehingga daya yang sampai ke ujung berkurang.

Langkah:
1. Penurunan: −19 → −27 dBm, yaitu 8 dB, setelah patch cord digulung kecil dan diikat kencang.
2. Konektor sudah bersih dan OPM sudah benar → penyebab yang tersisa adalah tekukan tajam.
3. Perbaikan: gulung dengan diameter besar dan ikat longgar.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Pengukuran dilakukan di konektor sebelum masuk ONT, jadi ONT tidak memengaruhi hasil ukur.
• **B.** ✓ Gulungan sebesar koin dan ikatan kencang menekuk serat terlalu tajam sehingga cahaya bocor.
• **C.** ✗ Jebakan: konektor sudah dibersihkan, jadi penyebab ini sudah disingkirkan di soal.
• **D.** ✗ Panjang kabel 2 m tidak menambah redaman sebesar 8 dB.
• **E.** ✗ OPM sudah diatur benar; mengubah ke 1310 nm malah membuat hasil ukur salah.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, catat dulu jarak, jenis serat, panjang gelombang, atau perubahan yang terjadi, lalu pilih jawaban.

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

1. SMK Nusantara akan menghubungkan gedung utama dan gedung bengkel yang berjarak 800 m (2027). Jalur kabel melewati dekat gardu listrik dan mesin las bengkel yang menimbulkan gangguan elektromagnetik kuat. Kepala lab mengusulkan memakai kabel serat optik.

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

Alasan yang mendukung usulan kepala lab adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Serat optik mengirim data dengan cahaya sehingga tidak terganggu medan elektromagnetik.

☐ B. Serat optik boleh ditekuk tajam di sudut tembok tanpa menambah redaman sinyal.

☐ C. Serat optik single-mode menjangkau 800 m tanpa penguat, sedangkan satu ruas UTP hanya 100 m.

☐ D. Serat optik juga dapat mengalirkan daya listrik ke perangkat di bengkel seperti PoE pada UTP.

☐ E. Serat optik memiliki kapasitas data besar sehingga cocok untuk jalur utama antargedung.

2. Siswa TJKT ikut memasang kabel serat optik di dalam gedung sekolah (2027). Kabel ditarik melalui pipa di dinding yang memiliki beberapa belokan siku, dan sebagian jalurnya melewati ruang genset.

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

Pernyataan yang tepat tentang pemasangan kabel serat optik tersebut adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kabel perlu dibelokkan dengan lengkungan yang landai karena tekukan tajam menambah redaman.

☐ B. Kabel boleh ditarik dengan memegang dan menarik ujung konektornya agar lebih mudah masuk pipa.

☐ C. Jalur yang melewati ruang genset tidak mengganggu sinyal karena serat optik memakai cahaya.

☐ D. Ujung konektor perlu ditutup pelindung debu selama penarikan agar tidak kotor atau tergores.

☐ E. Sisa kabel sebaiknya digulung kecil dan diikat kencang agar rapi di dalam kotak sambung.

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

3. Siswa menyambung dua serat optik memakai fusion splicer (2027). Setelah penyambungan, layar alat menunjukkan perkiraan redaman sambungan 0,9 dB, padahal standar bengkel maksimal 0,1 dB. Pada gambar di layar sebelum penyambungan, salah satu ujung serat terlihat miring dan ada titik kotoran.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Membiarkan sambungan karena selisih 0,8 dB tidak berpengaruh pada layanan
B. Menyambung ulang setelah ujung serat dibersihkan alkohol tanpa dipotong
C. Mengganti elektroda fusion splicer karena redaman tinggi tanda elektroda aus
D. Menaikkan suhu pemanas selongsong pelindung agar sambungan lebih rapat
E. Memotong ulang dan membersihkan ujung serat, lalu menyambung kembali

4. PT Data Kita (2027) memiliki dua kebutuhan sambungan serat optik: (a) antar-rak di dalam ruang server sejauh 30 m, dengan modul optik multimode 850 nm di kedua rak; (b) dari kantor ke gudang sejauh 4 km, dengan modul optik single-mode 1310 nm di kedua ujung. Gudang menyimpan stok patch cord dan kabel multimode maupun single-mode.
(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. Kebutuhan (a) memakai patch cord multimode yang sesuai dengan modul 850 nm di kedua rak.
☐ B. Kebutuhan (b) boleh memakai kabel multimode agar stok kabel yang dipakai seragam.
☐ C. Serat single-mode cocok untuk (b) karena redamannya kecil sehingga sinyal sampai sejauh beberapa kilometer.
☐ D. Patch cord single-mode lebih baik untuk (a) karena jangkauannya lebih jauh daripada multimode.
☐ E. Panjang gelombang modul tidak perlu diperhatikan asal jenis konektor di kedua ujung sama.

Kunci singkat: 1. A, C, E 2. A, C, D 3. E 4. A, C

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa serat single-mode dipilih untuk jarak beberapa kilometer, sedangkan multi-mode hanya untuk jarak pendek? Dapatkah kamu menjelaskannya dengan jalur cahaya di dalam inti?
- Sebuah jalur serat diukur lebih lemah beberapa dB daripada hitungan. Dapatkah kamu menyebut tiga penyebab yang mungkin, dan mana yang paling murah untuk diperiksa lebih dulu?
- **Yang harus kuingat:** jenis serat harus sesuai dengan modul; konektor dibersihkan, kabel ditarik lewat bagian penguat, dan tekukan dijaga di atas radius lengkung minimum.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-3.2

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Sub bab 3.3 · Perangkat jaringan dan akses: ONT, ODP, access point, PoE, SFP, firewall

SMKTJKT-3.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi TKA TJKT meminta kamu memahami perangkat jaringan telekomunikasi, jaringan nirkabel (WLAN), layanan jaringan, dan keamanan jaringan. Pada sub bab ini semuanya dikerjakan lewat cerita lapangan. Soal tidak akan bertanya "apa kepanjangan ONT". Soal akan menceritakan sebuah perumahan yang kehilangan internet, sebuah kafe yang ingin menyediakan Wi-Fi tamu, atau sebuah sekolah yang akan memasang access point di plafon. Lalu kamu diminta **menunjuk bagian yang paling mungkin bermasalah** atau **memilih perangkat dan pengaturan yang paling tepat**. Sering ada gambar skema atau tabel data (daya, jarak, jumlah port) yang harus dibaca sebelum menjawab.

Ada empat jenis keputusan yang muncul berulang: (1) di mana gangguan jaringan serat optik berada, dilihat dari pola rumah yang terdampak; (2) modul atau perangkat apa yang cocok untuk menyambung serat optik ke switch; (3) switch dan kabel mana yang dapat menyalakan access point lewat PoE; (4) bagaimana menyediakan Wi-Fi untuk tamu tanpa membuka jaringan kasir.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan arsitektur FTTH/GPON dari OLT sampai ONT beserta fungsi tiap bagian dan membaca lampu PON dan LOS pada ONT;
- menentukan bagian jaringan yang paling mungkin rusak dari pola rumah yang terdampak dan petunjuk di lapangan;
- memilih media converter, modul SFP, dan patch cord yang cocok dengan jenis serat, panjang gelombang, dan konektor;
- menentukan switch PoE yang memadai untuk beberapa access point dengan memeriksa port, anggaran daya, dan jarak kabel;
- menjelaskan cara memisahkan jaringan tamu dari jaringan kasir (VLAN, firewall) dan langkah dasar keamanan jaringan.

◆ KONSEP INTI

Ketika kamu membuka video di rumah lewat internet berlangganan, sinyalnya menempuh perjalanan panjang: dari pusat data, melewati kantor penyedia layanan, melewati kabel di tepi jalan, lalu masuk ke kotak kecil di dinding rumahmu. Teknisi jaringan bekerja di sepanjang jalur itu. Karena jalurnya panjang dan bercabang, hal pertama yang harus dikuasai adalah **peta jalurnya**. Setelah paham petanya, mencari gangguan terasa seperti mencari rumah teman

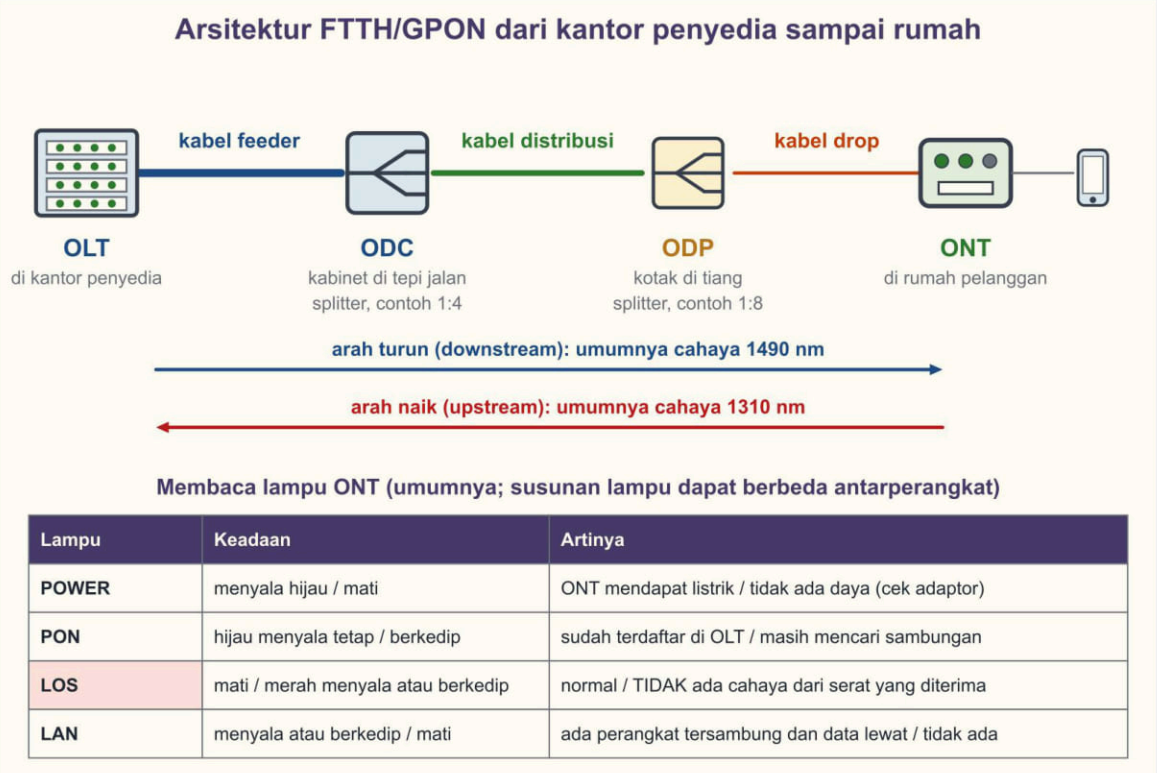
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

dengan bantuan denah, bukan menebak-nebak. Sub bab ini membahas peta itu, perangkat penyambung di dalamnya, lalu perangkat Wi-Fi dan pengamanan jaringan di tempat pelanggan.

1. Arsitektur FTTH dan GPON

FTTH (*fiber to the home*) berarti kabel serat optik ditarik sampai ke rumah pelanggan. Penyedia layanan internet (ISP) di Indonesia banyak memakai teknologi **GPON** (*Gigabit Passive Optical Network*). Kata **pasif** berarti di sepanjang jalur kabel tidak ada perangkat yang memerlukan listrik untuk membagi sinyal. Ide besarnya: satu serat dari kantor penyedia dibagi-bagi dengan alat sederhana sehingga melayani banyak rumah sekaligus. Cara ini lebih hemat daripada menarik satu kabel khusus ke tiap rumah dari kantor penyedia.

Lihat Gambar 3.12. Jalurnya terdiri atas tujuh bagian yang perlu kamu hafal urutannya.



Membaca lampu ONT (umumnya; susunan lampu dapat berbeda antarperangkat)

Lampu	Keadaan	Artinya
POWER	menyala hijau / mati	ONT mendapat listrik / tidak ada daya (cek adaptor)
PON	hijau menyala tetap / berkedip	sudah terdaftar di OLT / masih mencari sambungan
LOS	mati / merah menyala atau berkedip	normal / TIDAK ada cahaya dari serat yang diterima
LAN	menyala atau berkedip / mati	ada perangkat tersambung dan data lewat / tidak ada

Gambar 3.12 Arsitektur FTTH/GPON dari OLT sampai ONT, arah cahaya, dan arti lampu ONT. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **OLT** (*optical line terminal*) adalah perangkat induk di kantor atau pusat data penyedia. OLT memancarkan cahaya ke arah pelanggan dan menerima cahaya dari mereka. Satu port OLT melayani banyak ONT.
2. **Kabel feeder** adalah kabel utama berkapasitas besar dari OLT menuju kawasan pelanggan. Kabel ini ditanam atau dibentang di tiang di sepanjang jalan besar.
3. **ODC** (*optical distribution cabinet*) adalah kabinet di tepi jalan tempat kabel feeder dipecah menjadi beberapa kabel distribusi. Di sini biasanya terpasang splitter tingkat pertama.
4. **Kabel distribusi** membawa serat dari ODC menuju kelompok-kelompok rumah, misalnya satu blok atau satu gang.
5. **ODP** (*optical distribution point*) adalah kotak kecil di tiang atau dinding yang membagi sinyal

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

ke beberapa pelanggan terdekat. Di dalamnya ada splitter tingkat kedua. Setiap ODP memiliki jumlah port tetap, misalnya delapan; bila semua port sudah terpakai, pelanggan baru harus dilayani ODP lain.

6. **Kabel drop** adalah kabel kecil dari ODP ke rumah pelanggan. Kabel ini ringan, sehingga panjangnya dibatasi SOP penyedia. Banyak penyedia menetapkan batas beberapa ratus meter.
7. **ONT** (*optical network terminal*) adalah kotak di rumah pelanggan yang mengubah cahaya dari serat menjadi sinyal listrik untuk kabel LAN dan Wi-Fi. Di jaringan kantor, ONT biasa disambungkan ke router atau switch.

Splitter adalah komponen pasif yang membagi cahaya dari satu serat ke beberapa serat. Pembagian ini tidak gratis: cahaya yang sama dibagi, sehingga tiap serat keluaran menerima cahaya yang lebih lemah. Semakin besar rasio pembagian, semakin besar redamannya. Untuk pembagian yang ideal, redaman kira-kira $10 \times \log_{10}$(jumlah cabang) dB. Hitungannya: 1:2 sekitar 3,01 dB; 1:4 sekitar 6,02 dB; 1:8 sekitar 9,03 dB; 1:16 sekitar 12,04 dB; dan 1:32 sekitar 15,05 dB. Angka nyata sedikit lebih besar karena ada rugi tambahan. Jaringan yang memakai dua tingkat splitter menjumlahkan redamannya. Misalnya splitter 1:4 di ODC dan 1:8 di ODP menghasilkan $4 \times 8 = 32$ cabang, dengan redaman ideal 6,02 + 9,03 = 15,05 dB. Itulah sebabnya jumlah splitter tidak boleh ditambah sembarangan di tengah jalan: pelanggan yang sudah terlayani bisa kehilangan sinyal karena cahayanya menjadi terlalu lemah.

Satu serat membawa dua arah sekaligus karena kedua arah memakai **panjang gelombang** (warna cahaya) yang berbeda. Pada GPON, arah turun (*downstream*, dari OLT ke ONT) umumnya memakai cahaya 1490 nm, sedangkan arah naik (*upstream*, dari ONT ke OLT) umumnya 1310 nm. Cahaya 1550 nm pada sebagian jaringan dipakai untuk siaran televisi. Kecepatan GPON pada standarnya sekitar 2,488 Gbps ke arah turun dan 1,244 Gbps ke arah naik. Kapasitas itu dipakai bersama oleh semua ONT di satu port OLT. Jika 32 pelanggan sama-sama memakainya penuh pada saat yang sama, tiap pelanggan kebagian rata-rata sekitar 77,8 Mbps. Pada kenyataannya pelanggan tidak mengunduh serentak terus-menerus, sehingga kecepatan nyata biasanya jauh lebih besar dari angka itu.

2. Membaca lampu ONT

ONT adalah titik pertama yang dilihat teknisi dan pelanggan. Lampu-lampunya bercerita tentang kondisi sambungan, asalkan kamu tahu bahasanya. Susunan dan warna lampu berbeda antarperangkat, jadi buku panduan perangkat tetap menjadi rujukan akhir. Secara umum maknanya seperti pada tabel di Gambar 3.12.

- **POWER** menyala berarti ONT mendapat listrik. Bila lampu ini mati dan semua lampu lain juga mati, penyebabnya hampir pasti listrik: adaptor lepas, stopkontak mati, atau MCB rumah turun. Serat optik tidak perlu diperiksa.
- **PON** menyala hijau tetap berarti ONT sudah dikenali dan terdaftar oleh OLT, sehingga jalur serat berfungsi. Bila lampu ini berkedip terus, ONT sedang mencari atau belum berhasil sinkron dengan OLT.
- **LOS** adalah singkatan *loss of signal*, artinya ONT **tidak menerima cahaya** dari OLT. Lampu

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

ini normalnya mati. Bila menyala atau berkedip merah, berarti cahaya tidak sampai ke ONT. Penyebab yang umum adalah serat putus, konektor kotor atau longgar, serat tertekuk tajam, ODP atau splitter bermasalah, atau port di OLT mati.

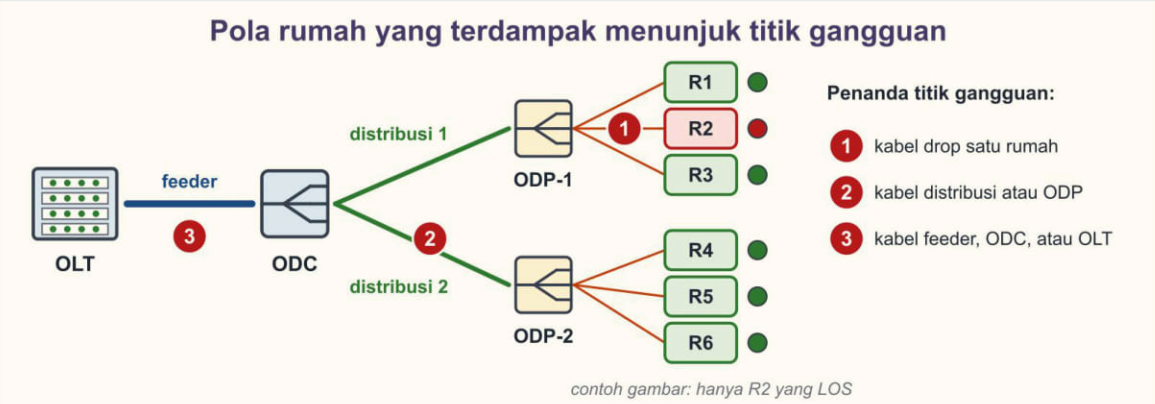
- **LAN** menyala atau berkedip berarti ada perangkat (komputer, router, atau switch) yang tersambung pada port LAN ONT dan data sedang lewat.

Dengan LOS menyala, kamu tahu masalah ada di sisi serat, bukan di Wi-Fi atau pengaturan komputer pelanggan. Dengan PON hijau tetapi pelanggan tetap tidak bisa membuka situs, jalur serat sehat dan masalah berpindah ke bagian lain: layanan, pengaturan akun pelanggan, atau jaringan di dalam rumah. Untuk mengukur seberapa kuat cahaya yang diterima ONT, teknisi memakai alat ukur daya optik (OPM) yang dibahas di Bab 4.

3. Menelusuri gangguan dari pola rumah yang terdampak

Bayangkan sebuah pohon terbalik: akarnya di OLT, batangnya kabel feeder, cabang-cabangnya kabel distribusi, dan ranting-rantingnya kabel drop menuju rumah. Jika satu ranting patah, hanya satu daun yang jatuh. Jika satu cabang patah, semua daun di cabang itu jatuh. Jika batangnya patah, seluruh pohon terdampak. Prinsip ini membuat kita bisa **menebak letak kerusakan dari rumah mana saja yang bermasalah**.

Caranya adalah mencari **bagian bersama**: bagian yang dilalui semua rumah yang terdampak, tetapi tidak dilalui rumah yang normal. Bagian itu adalah tersangka utama. Gambar 3.13 menunjukkan tiga penanda titik gangguan dan pola yang menunjuk ke masing-masing.



Pola yang terlihat	Bagian yang diperiksa lebih dulu
Satu rumah LOS, rumah lain normal	kabel drop rumah itu, konektor, atau ONT-nya (penanda 1)
Semua rumah satu ODP LOS, ODP lain normal	kabel distribusi ke ODP itu, atau ODP-nya (penanda 2)
Rumah di beberapa ODP LOS sekaligus	ODC, atau kabel feeder bila semua ODP ikut terdampak (penanda 3)
Seluruh area LOS, atau ONT mati total	feeder dan OLT; ONT padam total = periksa listrik rumah

Gambar 3.13 Pola rumah yang LOS menunjuk titik gangguan: kabel drop (1), kabel distribusi atau ODP (2), atau feeder, ODC, dan OLT (3). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

- Satu rumah LOS sedangkan tetangganya normal: kerusakan hampir pasti pada kabel drop, konektor di rumah itu, atau ONT-nya. Lakukan pemeriksaan di rumah itu.
- Semua rumah di bawah satu ODP LOS sedangkan rumah di ODP lain normal: bagian

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

bersamanya adalah ODP itu sendiri dan kabel distribusi yang mengarah ke ODP tersebut.

- Rumah di beberapa ODP LOS sekaligus: bagian bersamanya ada lebih ke hulu, yaitu ODC atau kabel feeder.
- Seluruh area terdampak: periksa kabel feeder dan OLT.

Dua hal membantu menguatkan dugaan. Pertama, **kejadian di lapangan**: galian pipa air, pohon tumbang, tiang tertabrak truk, atau pekerjaan perbaikan kabel pada hari atau malam sebelum gangguan. Bila ada galian tepat di jalur kabel distribusi tertentu, dan rumah yang terdampak adalah rumah yang dilalui kabel itu, dugaan menjadi kuat. Kedua, **logika peluang**: kemungkinan empat ONT di empat rumah rusak bersamaan pada pagi yang sama sangat kecil. Gangguan serentak hampir selalu berasal dari satu titik bersama. Karena itu teknisi yang berpengalaman tidak memeriksa ONT satu per satu bila polanya sudah menunjuk ke kabel distribusi; itu hanya membuang waktu sementara pelanggan menunggu.

4. Dari serat ke switch: media converter dan modul SFP

Serat optik membawa cahaya, sedangkan switch, router, dan komputer biasa memakai kabel tembaga dengan konektor RJ45 yang membawa sinyal listrik. Di titik pertemuan keduanya dibutuhkan penerjemah. Ada dua perangkat yang umum.

Media converter adalah kotak kecil dengan dua jenis port: port serat (konektor SC atau LC) dan port RJ45. Cahaya yang masuk diubah menjadi sinyal listrik, dan sebaliknya. Perangkat ini memakai listrik sendiri lewat adaptor. Media converter dipakai berpasangan: satu di ujung serat yang satu, satu lagi di ujung serat yang lain, misalnya untuk menyambung dua gedung yang masing-masing memiliki switch berkabel tembaga.

Modul SFP (*small form-factor pluggable*) adalah modul kecil yang dicolokkan ke **slot SFP** pada switch atau router. Modul itulah yang berisi pemancar dan penerima cahaya. Slot SFP kosong tidak dapat menerima cahaya; ia baru berfungsi setelah diisi modul yang sesuai. Modul SFP lazimnya untuk kecepatan 1 Gbps, sedangkan SFP+ untuk 10 Gbps. Ada juga modul SFP dengan port RJ45 untuk sambungan tembaga. Kelebihan SFP dibanding media converter: tidak perlu adaptor listrik terpisah, rapi, dan modulnya bisa diganti tanpa mengganti switch.

Baik media converter maupun SFP harus **cocok dengan sambungan di kedua ujungnya**. Ada empat hal yang harus dicocokkan.

1. **Jenis serat.** Modul untuk serat single-mode tidak boleh dipasangkan dengan serat multimode, dan sebaliknya (perbedaan keduanya dibahas pada sub bab 3.2).
2. **Panjang gelombang dan jenis modul.** Perangkat di kedua ujung harus memakai jenis modul yang saling cocok. Modul 850 nm untuk serat multimode, sedangkan 1310 nm lazim untuk serat single-mode.
3. **Konektor.** Modul SFP umumnya berkonektor LC, sedangkan panel serat (ODF) di banyak gedung berkonektor SC. Sambungan di antara keduanya memakai patch cord dengan ujung yang sesuai, misalnya SC–LC.
4. **Kecepatan dan jarak.** Modul 1 Gbps dan 10 Gbps berbeda, dan tiap jenis modul memiliki jarak maksimum.

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

Tabel berikut meringkas jenis modul 1 Gbps yang umum. Jarak adalah angka umum; spesifikasi pabrik modul tetap menjadi rujukan.

Jenis modul	Serat	Panjang gelombang	Jarak umum
SFP SX	multimode	850 nm	sampai sekitar 550 m
SFP LX	single-mode	1310 nm	sampai sekitar 10 km
SFP BiDi	single-mode, satu serat untuk dua arah	1310 nm dan 1550 nm, dipasang berpasangan	umumnya 10 sampai 20 km

Modul BiDi (*bidirectional*) memakai satu serat saja untuk kedua arah. Modul di ujung A memancar 1310 nm dan menerima 1550 nm, sedangkan modul di ujung B kebalikannya. Karena itu BiDi harus dipasang sebagai pasangan A–B; dua modul yang sama di kedua ujung tidak akan saling "mendengar". Bila modul tidak cocok, akibatnya bermacam-macam: lampu link tidak menyala, sambungan tidak naik, atau cahaya yang tiba terlalu lemah. Memasang modul multimode 850 nm pada serat single-mode adalah kesalahan klasik: modul terpasang rapi di slotnya, tetapi cahaya 850 nm tidak dapat merambat dengan baik di serat single-mode berinti kecil.

5. Access point, Wi-Fi, dan repeater

Wi-Fi adalah jaringan lokal nirkabel yang memakai gelombang radio. **Access point (AP)** adalah perangkat yang menghubungkan perangkat nirkabel (ponsel, laptop) ke jaringan kabel. AP tidak mengarahkan lalu lintas antarjaringan; ia hanya "jembatan" antara udara dan kabel. Perbedaan perangkat yang sering tertukar:

- **Switch** menghubungkan perangkat berkabel dalam satu jaringan lokal.
- **Router** menghubungkan dua jaringan yang berbeda, misalnya jaringan kantor dengan internet. Router juga biasa membagikan alamat IP dan meneruskan lalu lintas keluar.
- **Access point** menyediakan Wi-Fi bagi jaringan kabel yang sudah ada.
- **Router Wi-Fi rumahan** adalah tiga perangkat dalam satu kotak: router, switch kecil, dan access point.

Setiap jaringan Wi-Fi diberi nama yang disebut **SSID**. Satu AP dapat menyiarkan beberapa SSID, misalnya satu untuk pegawai dan satu untuk tamu. Wi-Fi bekerja pada dua pita frekuensi. Pita **2,4 GHz** menjangkau lebih jauh dan lebih mudah menembus dinding, tetapi kecepatannya lebih rendah dan pita ini ramai karena dipakai banyak alat. Pada 2,4 GHz hanya kanal 1, 6, dan 11 yang tidak saling bertumpuk, sehingga AP yang berdekatan sebaiknya memakai kanal yang berbeda di antara ketiganya. Pita **5 GHz** lebih cepat dan memiliki lebih banyak kanal, tetapi jangkauannya lebih pendek. Untuk ruangan luas seperti aula, lebih baik memasang beberapa AP di plafon dengan jarak teratur daripada satu AP berdaya besar. AP di plafon tengah ruangan menjangkau lebih merata dibanding AP di sudut atau di balik lemari logam.

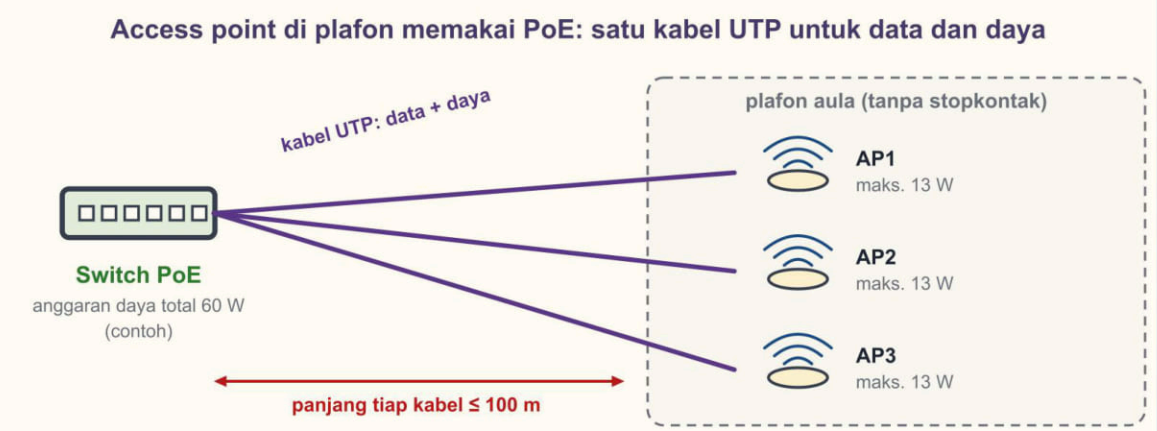
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Repeater adalah perangkat yang menerima sinyal Wi-Fi dari router lalu memancarkannya kembali. Repeater tidak perlu kabel, sehingga cocok bila kabel tidak boleh ditarik, misalnya di kantor sewa. Namun repeater punya batasan penting. Karena ia memakai radio yang sama untuk menerima dan memancar, kecepatan umumnya turun sampai sekitar separuh. Lebih penting lagi, repeater hanya berguna bila ia sendiri menerima sinyal router yang masih kuat. Ia ditaruh **di antara router dan area yang lemah**, bukan di area lemah itu sendiri. Memasang repeater di tempat yang sinyalnya sudah buruk hanya meneruskan sinyal yang buruk. Petunjuk pabrik biasanya menyebut kekuatan sinyal minimum yang harus diterima repeater (contohnya lebih kuat dari −65 dBm). **Access point berkabel** hampir selalu lebih baik daripada repeater: sinyalnya tidak melewati dua lompatan udara.

Perangkat	Cara terhubung ke jaringan	Kelebihan	Kekurangan
Access point	kabel UTP ke switch	stabil, kecepatan penuh	perlu menarik kabel (dan PoE bila tanpa stopkontak)
Repeater	menangkap sinyal Wi-Fi router	tanpa kabel baru	kecepatan turun, harus diletakkan di tempat sinyal masih kuat

6. PoE: data dan daya lewat satu kabel

Memasang AP di plafon menimbulkan pertanyaan praktis: dari mana listriknya? Menarik kabel listrik ke setiap AP memerlukan stopkontak, instalasi, dan biaya. **PoE** (*Power over Ethernet*) menyelesaikannya: satu kabel UTP membawa **data sekaligus daya listrik** dari switch ke perangkat. AP, kamera CCTV, dan telepon IP yang mendukung PoE bisa menyala hanya dengan kabel jaringan. Lihat Gambar 3.14.



Standar PoE (daya maksimum per port dari switch)

Standar	Daya per port
IEEE 802.3af (PoE)	15,4 W
IEEE 802.3at (PoE+)	30 W
IEEE 802.3bt	60 W atau 90 W

Anggaran daya switch: 60 W

AP1: 13 W	AP2: 13 W	AP3: 13 W	sisa 21 W

terpakai 3 × 13 W = 39 W; sisa 60 − 39 = 21 W

Periksa: switch PoE, port PoE kosong, anggaran daya cukup, jarak ≤ 100 m

Gambar 3.14 Tiga access point di plafon memperoleh data dan daya dari satu switch PoE lewat kabel UTP sepanjang tidak lebih dari 100 m. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Pengirim daya adalah **switch PoE** (atau alat bernama PoE injector yang disisipkan di antara switch biasa dan perangkat). Penerima daya adalah perangkat bertanda mendukung PoE. Standarnya diatur IEEE: 802.3af (PoE) memberi sampai sekitar 15,4 W per port, 802.3at (PoE+) sampai 30 W, dan 802.3bt sampai 60 W atau 90 W. Perangkat menyampaikan kebutuhan dayanya; switch hanya mengirim daya bila perangkat yang tersambung memang mendukung PoE.

Sebelum memasang perangkat PoE, ada **empat hal yang harus dicek**:

1. **Switch-nya mendukung PoE.** Switch biasa tidak mengirim daya. Bila AP tersambung ke switch tanpa PoE, AP tidak akan menyala (kecuali diberi PoE injector atau adaptor).
2. **Ada port PoE yang kosong.** Switch 8 port bisa saja hanya memiliki sebagian port yang PoE, dan sebagian sudah terpakai.
3. **Anggaran daya total cukup.** Selain batas per port, switch punya **anggaran daya total** (*PoE budget*), yaitu jumlah daya maksimum yang bisa dibagikan ke semua port sekaligus. Jumlahkan kebutuhan semua perangkat dan bandingkan dengan sisa anggaran. Pada Gambar 3.14, tiga AP berkebutuhan 13 W menyedot 3 × 13 = 39 W dari anggaran 60 W, sehingga sisa 21 W.
4. **Jarak kabel tidak melebihi 100 m.** Batas ini sama dengan batas panjang kabel UTP untuk Ethernet pada sub bab 3.1. Jarak yang lebih panjang membuat sinyal data dan tegangan melemah. Bila perlu menjangkau lebih jauh, pasang switch tambahan di dekat lokasi atau gunakan serat optik untuk jarak jauhnya.

Satu jebakan yang sering muncul: switch yang **paling dekat** belum tentu yang tepat. Switch terdekat tanpa PoE tidak dapat menyalakan AP, sedangkan switch PoE yang agak jauh tetapi dalam batas 100 m dan punya anggaran daya cukup adalah pilihan yang benar.

7. Memisahkan jaringan tamu dari jaringan kasir

Banyak tempat usaha memiliki dua kelompok pengguna yang tidak boleh tercampur: perangkat internal (komputer kasir, printer, server) dan pengunjung yang hanya ingin internet. Jika pengunjung berada dalam jaringan yang sama dengan komputer kasir, mereka secara teknis dapat mencoba menjangkau perangkat itu. Satu ponsel yang terkena program berbahaya pun bisa mencoba menyebar ke komputer kasir. Solusinya adalah **segmentasi jaringan**, yaitu membagi jaringan menjadi bagian-bagian yang terpisah.

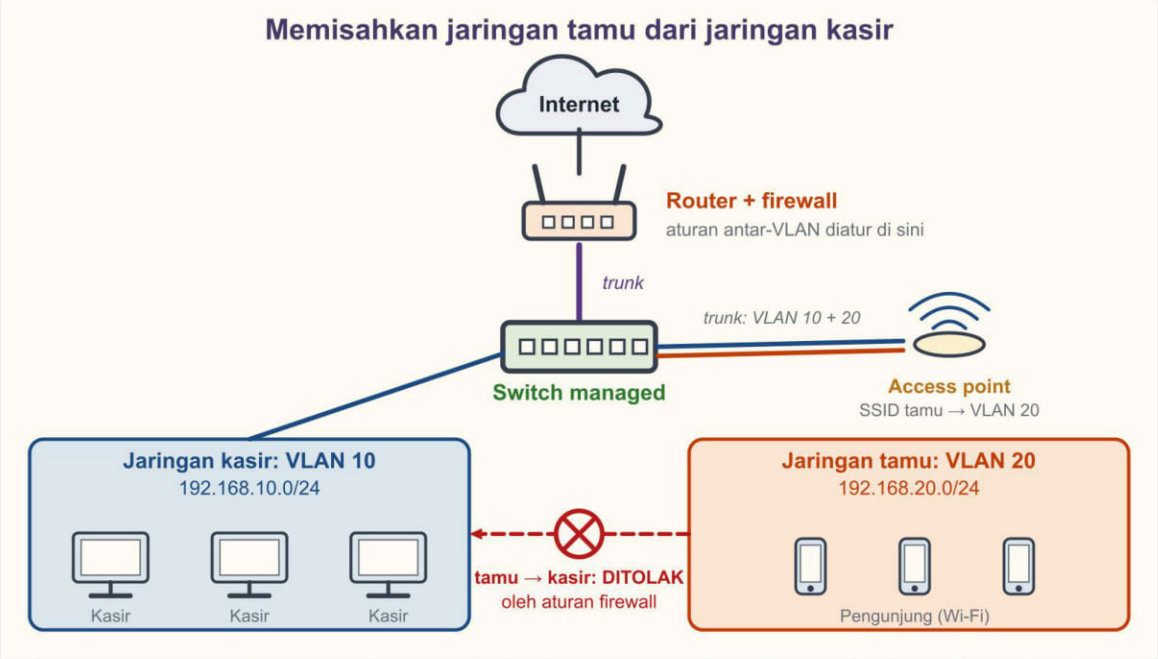
Perhatikan perbedaan dua hal yang sering dianggap sama. **Kata sandi Wi-Fi mengatur siapa yang boleh masuk ke jaringan.** Ia tidak mengatur **apa yang boleh dijangkau setelah masuk**. Bila tamu dan kasir berada di jaringan yang sama, mengganti kata sandi tamu seminggu sekali tidak mengubah fakta bahwa ponsel tamu berada satu jaringan dengan komputer kasir. Pemisahan nyata hanya terjadi bila jaringannya memang terpisah.

Alat utama segmentasi adalah **VLAN** (*virtual LAN*). VLAN membagi satu switch fisik menjadi beberapa jaringan logis yang terpisah. Setiap VLAN diberi nomor, misalnya VLAN 10 untuk kasir dan VLAN 20 untuk tamu, dan masing-masing memakai rentang alamat IP sendiri (misalnya 192.168.10.0/24 dan 192.168.20.0/24). Setiap port switch, atau setiap SSID Wi-Fi, dikaitkan ke

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

satu VLAN. Satu kabel antara switch dan router atau AP dapat membawa beberapa VLAN sekaligus dengan penanda khusus; kabel seperti ini disebut **trunk**. VLAN hanya dapat diatur pada **switch managed**, yaitu switch yang dapat dikonfigurasi lewat halaman pengaturan. Switch unmanaged tidak mengenal VLAN.

Di antara dua VLAN, lalu lintas tidak mengalir sendiri. Ia harus lewat **router**, dan di router itulah **firewall** menegakkan aturan. Firewall adalah penyaring lalu lintas yang memutuskan paket mana yang diizinkan atau ditolak berdasarkan asal, tujuan, dan port. Untuk kasus kafe, aturannya sederhana: tamu boleh ke internet, tamu ditolak ke jaringan kasir, dan kasir boleh ke internet. Gambar 3.15 menunjukkan susunannya.



Gambar 3.15 Dua VLAN di satu switch managed: lalu lintas tamu ke kasir ditolak oleh firewall. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pada perangkat rumahan atau kafe kecil, fitur ini sering muncul sebagai **jaringan tamu** (*guest network*). Pengaturannya lebih sederhana, tetapi tujuannya sama: tamu hanya mendapat internet dan terisolasi dari perangkat internal. Pemilihan antara beberapa cara dapat diringkas begini.

Cara	Memisahkan tamu dari kasir?	Alasan
Sandi Wi-Fi diberikan ke pengunjung	tidak	sandi hanya menentukan siapa yang boleh masuk
Repeater untuk memperkuat sinyal	tidak	repeater hanya meneruskan sinyal
Mengganti sandi setiap minggu	tidak	jaringannya tetap sama
Switch tambahan di switch kasir	tidak	masih satu jaringan dengan komputer kasir

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

VLAN atau jaringan tamu + aturan firewall	ya	jaringan benar-benar terpisah

8. Keamanan jaringan dasar

Segmentasi hanya satu lapisan pengamanan. Keamanan jaringan dibangun dari beberapa kebiasaan dasar yang harus dijalankan bersama, karena penyerang mencari titik terlemah.

- **Kata sandi yang kuat dan tidak bawaan.** Panjang (setidaknya sekitar dua belas karakter), tidak mudah ditebak, dan tidak dipakai di banyak tempat. Ganti kata sandi bawaan pabrik pada router, AP, dan ONT, karena daftar kata sandi bawaan dapat dicari siapa saja.
- **Enkripsi Wi-Fi.** Gunakan **WPA2** atau **WPA3**. WEP sudah tidak aman dan jaringan terbuka tanpa enkripsi membuat data mudah disadap. WPA3 lebih baru dan lebih kuat daripada WPA2. Fitur WPS yang memudahkan pemasangan sandi sebaiknya dimatikan karena menambah celah.
- **Pembaruan (*update* dan *patch*).** Pabrikan menutup celah keamanan lewat pembaruan *firmware* perangkat dan pembaruan sistem operasi. Perangkat yang tidak pernah diperbarui membiarkan celah lama terbuka.
- **Hak akses seperlunya.** Setiap orang hanya diberi akses yang dibutuhkan pekerjaannya. Akun administrator tidak dipakai untuk pekerjaan sehari-hari, akun pegawai yang sudah keluar segera dinonaktifkan, dan halaman pengaturan perangkat hanya dapat dibuka dari jaringan pengelola.
- **Firewall.** Firewall di router membatasi lalu lintas masuk dan keluar jaringan, dan firewall di komputer membatasi lalu lintas per komputer. Prinsip yang baik: izinkan hanya yang diperlukan, tolak sisanya.
- **Menonaktifkan layanan yang tidak dipakai** dan menyimpan salinan pengaturan perangkat supaya dapat dipulihkan.
- **Keamanan fisik.** ODP yang dapat dibuka siapa saja, atau ruang server yang tidak dikunci, melemahkan semua pengamanan lainnya.

Tidak ada satu langkah pun yang membuat jaringan benar-benar aman. Tujuannya membuat serangan semakin sulit, sehingga pelaku memilih sasaran lain.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menentukan titik gangguan dari status lima rumah

Perumahan Griya Kenanga (2027) dilayani satu ODC. Dari ODC, kabel distribusi 1 menuju ODP-1 yang melayani rumah R1, R2, dan R3. Kabel distribusi 2 menuju ODP-2 yang melayani R4 dan R5. Tiga laporan masuk di hari berbeda. **Senin:** ONT R4 menampilkan LOS merah, sedangkan R1, R2, dan R5 normal; di rumah R3 semua lampu ONT mati. **Rabu:** R1, R2, dan R3 LOS, sedangkan R4 dan R5 normal. **Jumat:** kelima rumah LOS, dan petugas mendapat kabar bahwa rumah di blok sebelah, yang dilayani ODP lain di bawah ODC yang sama, juga kehilangan sambungan. Tentukan

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

bagian yang diperiksa lebih dulu pada tiap hari. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. **Senin.** Hanya R4 yang LOS, padahal R5 satu ODP dengannya dan masih normal. Karena R5 normal, kabel distribusi 2 dan ODP-2 tidak bersalah. Bagian yang hanya dilalui R4 adalah kabel drop-nya dan ONT-nya, jadi periksa kabel drop, konektor, dan ONT di rumah R4. Rumah R3 berbeda jenis masalahnya: semua lampu mati berarti ONT tidak mendapat listrik, jadi periksa adaptor dan listrik rumah R3, bukan serat.
2. **Rabu.** Rumah yang LOS adalah R1, R2, dan R3, tiga rumah yang dilayani ODP-1. Rumah yang normal (R4, R5) dilayani ODP-2 dan tidak melewati ODP-1 maupun kabel distribusi 1. Bagian bersama: kabel distribusi 1 dan ODP-1. Periksa keduanya lebih dulu.
3. **Jumat.** Rumah di dua ODP berbeda, ditambah rumah di blok lain, terdampak bersamaan. Satu-satunya bagian yang dilalui semuanya ada di hulu ODP: ODC atau kabel feeder dari OLT. Periksa feeder, ODC, dan port OLT.

Jawaban: Senin = **kabel drop dan ONT R4, serta listrik R3**; Rabu = **kabel distribusi 1 atau ODP-1**; Jumat = **ODC atau kabel feeder (dan OLT)**.

Contoh 2 — Memilih modul dan patch cord untuk menyambung ke switch

Balai Desa Sumber Rejo (2027) menerima serat single-mode sepanjang 6 km dari kantor kecamatan. Kabel berakhir di panel ODF berkonektor SC. Perangkat di kantor kecamatan memakai modul single-mode 1310 nm. Switch balai desa memiliki 24 port RJ45 dan 2 slot SFP kosong. Stok yang ada: (a) modul SFP multimode 850 nm berkonektor LC; (b) modul SFP single-mode 1310 nm berkonektor LC; (c) media converter single-mode 1550 nm berkonektor SC; (d) patch cord multimode LC–LC; (e) patch cord single-mode SC–LC; (f) patch cord UTP. Pilih kombinasi yang tepat. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Catat sambungan yang ada: serat single-mode, ujung ODF berkonektor SC, perangkat lawan memakai single-mode 1310 nm, jarak 6 km.
2. Periksa jenis serat. Modul (a) dan patch cord (d) bertanda multimode, sehingga gugur.
3. Periksa panjang gelombang. Media converter (c) 1550 nm tidak cocok dengan perangkat lawan yang 1310 nm, sehingga gugur. Modul (b) 1310 nm single-mode cocok.
4. Periksa jarak. Modul single-mode 1310 nm umumnya mencapai sekitar 10 km, sehingga 6 km masih aman.
5. Periksa konektor. ODF berkonektor SC sedangkan modul (b) berkonektor LC. Patch cord yang menyambung keduanya harus berujung SC di sisi ODF dan LC di sisi modul, yaitu (e).

Jawaban: modul **(b) SFP single-mode 1310 nm di slot SFP**, disambung dengan **patch cord single-mode SC–LC (e)** dari ODF.

Contoh 3 — Menentukan switch PoE untuk beberapa perangkat

Perpustakaan SMK Bina Karya (2027) akan memasang 3 access point (masing-masing maksimum 13 W) dan 2 kamera CCTV (masing-masing maksimum 9 W) di plafon yang tidak memiliki stopkontak. Tersedia satu switch PoE 8 port bergaya 802.3af (maksimum sekitar 15,4 W per port) dengan anggaran daya total 60 W. Jalur kabel terjauh 85 m. Apakah rencana ini

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

layak? Bagaimana bila pustakawan meminta satu AP lagi (13 W) di ruang yang jalurnya 110 m dari switch? *Angka disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Periksa batas per port. 13 W dan 9 W keduanya kurang dari 15,4 W, sehingga setiap port sanggup.
2. Jumlahkan kebutuhan: 3 × 13 W = 39 W dan 2 × 9 W = 18 W, sehingga totalnya 39 + 18 = 57 W.
3. Bandingkan dengan anggaran: 57 W ≤ 60 W, dengan sisa 60 − 57 = 3 W. Jumlah port juga cukup karena 5 perangkat ≤ 8 port.
4. Periksa jarak: 85 m ≤ 100 m, sehingga memenuhi.
5. Rencana ini layak. Untuk AP tambahan: kebutuhan menjadi 57 + 13 = 70 W, melebihi anggaran 60 W sebesar 10 W. Jaraknya 110 m juga melampaui 100 m. Jadi AP tambahan tidak boleh dipasang pada switch yang sama dengan kabel sepanjang itu. Solusinya switch PoE kedua yang diletakkan dekat ruang tersebut.

Jawaban: rencana awal **layak** (57 W dari 60 W); AP keempat **tidak layak** pada switch ini (70 W > 60 W dan 110 m > 100 m), sehingga perlu **switch PoE tambahan yang lebih dekat**.

Contoh 4 — Memilih desain Wi-Fi tamu

Rumah makan Sari Laut (2027) memiliki 2 komputer kasir, 1 printer dapur, dan 1 komputer stok yang semuanya tersambung kabel ke satu switch dan router. Pemilik ingin pengunjung memakai internet lewat Wi-Fi, tetapi tidak dapat membuka komputer kasir maupun printer. Pilihan: (A) memberi pengunjung sandi Wi-Fi yang sama dengan sandi internal; (B) memasang repeater; (C) membuat SSID tamu pada access point yang dipetakan ke VLAN khusus tamu, dengan switch managed dan aturan firewall; (D) menyembunyikan nama Wi-Fi. Pilih yang paling tepat dan jelaskan pengaturannya. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Tulis dua kebutuhan: pengunjung mendapat internet, dan pengunjung tidak dapat menjangkau perangkat internal.
2. Uji tiap pilihan. (A) memberikan akses ke jaringan yang sama dengan kasir. (B) hanya menambah jangkauan sinyal. (D) hanya menyembunyikan nama; orang yang tahu nama masih dapat masuk dan jaringannya tetap sama.
3. (C) memenuhi keduanya, karena jaringan benar-benar dipisah.
4. Rancang pengaturannya: VLAN 10 untuk 4 perangkat internal dengan rentang 192.168.10.0/24 (hingga 254 alamat host, cukup untuk 4 perangkat), VLAN 20 untuk tamu dengan rentang 192.168.20.0/24 (hingga 254 alamat). Hubungkan switch ke AP dengan trunk yang membawa VLAN 10 dan 20. Pada firewall, izinkan VLAN 20 ke internet dan tolak VLAN 20 ke VLAN 10.
5. Uji hasilnya: dari ponsel yang tersambung ke SSID tamu, internet harus terbuka dan alamat komputer kasir harus tidak dapat dijangkau.

Jawaban: **(C)**, karena pemisahan terjadi pada jaringan dan firewall, bukan hanya pada kata sandi.

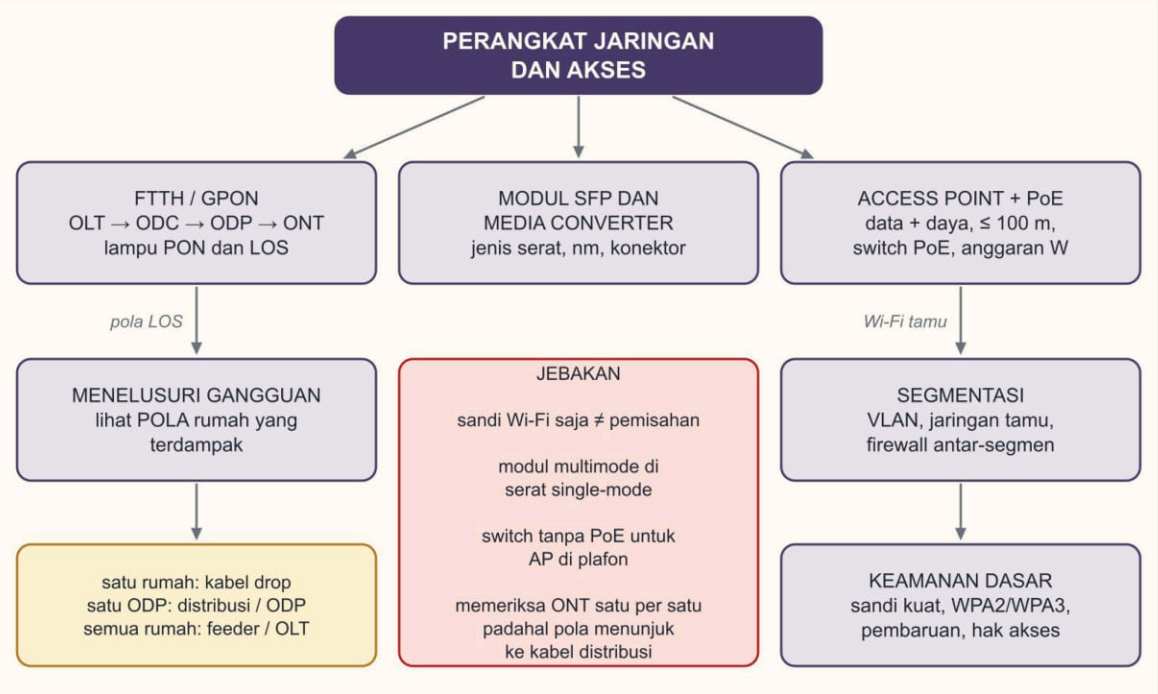
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- Jalur FTTH/GPON: **OLT → kabel feeder → ODC → kabel distribusi → ODP → kabel drop → ONT**; splitter membagi cahaya dan menambah redaman; arah turun umumnya 1490 nm dan arah naik umumnya 1310 nm.
- **LOS** menyala = ONT tidak menerima cahaya (masalah di sisi serat). **PON** hijau = terdaftar di OLT. Semua lampu mati = periksa listrik.
- **Pola rumah terdampak** menunjuk titik gangguan: satu rumah = kabel drop atau ONT; satu ODP = kabel distribusi atau ODP; banyak ODP = ODC atau feeder. Jangan memeriksa ONT satu per satu bila pola menunjuk jalur bersama.
- **Modul SFP dan media converter** harus cocok dengan jenis serat, panjang gelombang, konektor, dan kecepatan. Slot SFP tanpa modul tidak dapat menerima cahaya.
- **AP** menyambungkan Wi-Fi ke jaringan kabel; **repeater** meneruskan sinyal Wi-Fi dan harus diletakkan di tempat sinyal masih kuat.
- **PoE**: switch PoE, port PoE kosong, anggaran daya cukup, dan jarak maksimal 100 m.
- **Kata sandi Wi-Fi tidak memisahkan jaringan.** Pemisahan memakai VLAN pada switch managed dan aturan firewall.
- Keamanan dasar: sandi kuat, enkripsi WPA2/WPA3, pembaruan, hak akses seperlunya, firewall.

Gambar 3.16 merangkum hubungan antarkonsep.



Gambar 3.16 Peta konsep perangkat jaringan dan akses. 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 gangguan FTTH:

1. **Kelompokkan rumah** menjadi yang normal dan yang LOS.
2. **Cari bagian bersama** yang dilalui semua rumah LOS dan tidak dilalui rumah normal.
3. **Cocokkan dengan petunjuk lapangan** (galian, hujan, tiang tertabrak) sebelum memilih antara dua bagian yang sama-sama dilalui.
4. **Periksa tersangka dari hulu ke hilir.** Bagian yang dilalui semua rumah, termasuk rumah normal, tidak mungkin penyebabnya.

Langkah menjawab soal modul SFP dan perangkat:

1. Catat jenis serat, panjang gelombang di ujung lawan, konektor ODF, dan jarak.
2. Singkirkan pilihan yang jenis serat atau panjang gelombangnya berbeda.
3. Cocokkan konektor dengan patch cord yang tersedia.

Langkah menjawab soal PoE: periksa **PoE atau bukan**, **port kosong**, **sisa anggaran daya**, **jarak ≤ 100 m**, dan **larangan yang disebut soal** (misalnya tidak boleh ada stopkontak baru).

Langkah menjawab soal jaringan tamu: tulis dua kebutuhan (internet untuk tamu, tamu terpisah dari internal), lalu pilih pengaturan yang benar-benar memisahkan jaringan.

Jebakan khas:

- **Memeriksa ONT satu per satu** padahal pola menunjuk ke kabel distribusi.
- **Kata sandi Wi-Fi dianggap memisahkan tamu dari kasir.** Sandi hanya membatasi siapa yang masuk.
- **Repeater dianggap membuat jaringan tamu.** Repeater hanya memperluas sinyal.
- **Modul multimode 850 nm dipasang ke serat single-mode.** Modul terpasang di slot, tetapi tidak cocok dengan seratnya.
- **Slot SFP kosong dianggap cukup**, atau patch cord dicolok ke slot tanpa modul.
- **Switch terdekat dipilih padahal tanpa PoE**, atau switch PoE dipilih tanpa memeriksa anggaran daya.
- **Kabel feeder dicurigai padahal hanya sebagian rumah yang LOS.** Bila feeder putus, semua rumah di bawahnya ikut LOS; rumah yang masih normal membuktikan feeder tidak bersalah.
- **Menambah splitter di luar rancangan** untuk "membagi jalur", padahal itu menambah redaman pelanggan lain.

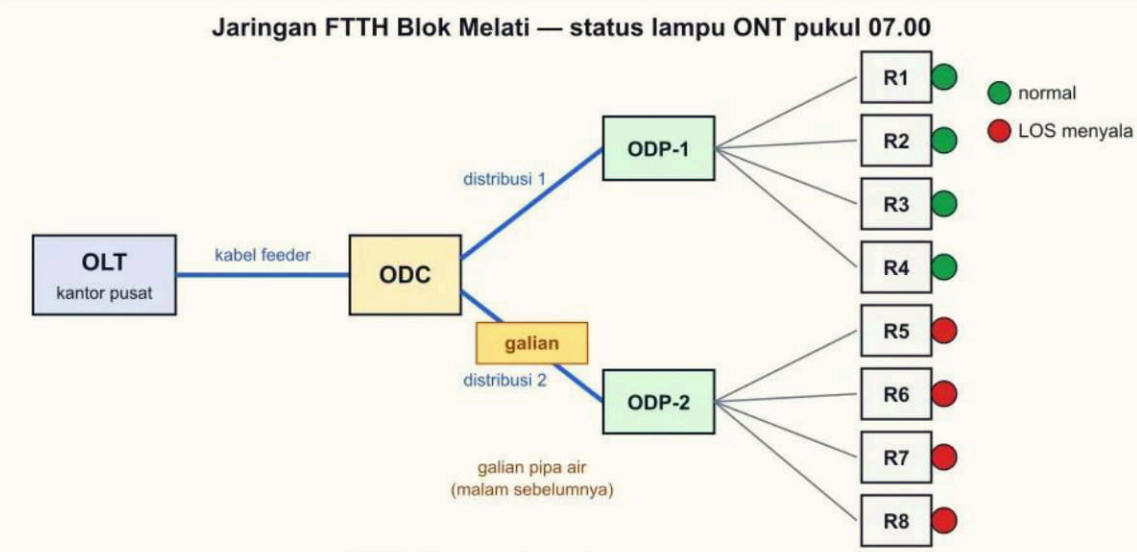
● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menunjukkan skema FTTH sebuah blok perumahan lengkap dengan status lampu ONT setiap rumah dan lokasi galian. Beberapa pilihan tampak masuk akal karena dilalui rumah

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

yang terdampak, tetapi hanya satu bagian yang cocok dengan pola dan petunjuk lapangan sekaligus. Pakailah langkah "bagian bersama" pada Gambar 3.13.

►. Pada pagi hari (2027), tim NOC menerima banyak laporan gangguan dari Blok Melati. Susunan jaringan, status lampu ONT di setiap rumah, dan lokasi pekerjaan galian ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bagian jaringan yang paling mungkin bermasalah dan perlu diperiksa terlebih dahulu adalah ....



A. Kotak ODP-2, karena keempat rumah yang LOS tersambung ke ODP-2
B. Kabel distribusi dari ODC ke ODP-2 yang melayani rumah R5–R8
C. Port splitter di ODC yang membagi sinyal ke kabel distribusi 2
D. ONT di rumah R5–R8 yang perlu diperiksa satu per satu di lokasi
E. Kabel feeder dari OLT ke ODC yang dilalui sinyal semua rumah

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

Pembahasan **Kunci: B**

Konsep: Pada FTTH, sinyal mengalir OLT → kabel feeder → ODC → kabel distribusi → ODP → kabel drop → ONT. Bila hanya sekelompok ONT yang LOS, gangguan berada pada bagian yang dilewati kelompok itu saja.

Langkah:
1. Dari gambar: R1–R4 normal, R5–R8 LOS. Keempat rumah yang LOS dilayani ODP-2.
2. Bagian yang hanya dilalui R5–R8: kabel distribusi 2, ODP-2, dan kabel drop masing-masing.
3. Galian berada di jalur kabel distribusi 2 → bagian ini diperiksa lebih dulu.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: ODP-2 memang dilalui keempat rumah, tetapi ada petunjuk lebih kuat, yaitu galian tepat di jalur kabel distribusi 2 pada malam sebelum gangguan.
• **B.** ✓ Hanya rumah di bawah ODP-2 yang LOS, dan galian berada di jalur kabel distribusi 2, sehingga bagian ini paling mungkin rusak.
• **C.** ✗ Port splitter juga hanya memengaruhi R5–R8, tetapi tidak ada kejadian di ODC; galian di jalur kabel adalah penyebab yang lebih mungkin.
• **D.** ✗ Empat ONT rusak bersamaan sangat kecil kemungkinannya; pola gangguan menunjuk ke jalur bersama.
• **E.** ✗ Bila kabel feeder putus, semua rumah termasuk R1–R4 akan LOS, padahal R1–R4 normal.

Jawaban: B.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu kebutuhan atau data penting yang disebut soal (pola rumah, jenis serat, daya, dua kebutuhan pemilik), baru pilih jawabannya.

1. Sebuah kafe memiliki 3 komputer kasir yang tersambung dengan kabel dan ingin menyediakan Wi-Fi gratis untuk pengunjung (2027). Pemilik ingin pengunjung dapat memakai internet, tetapi tidak dapat mengakses komputer kasir.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perangkat dan pengaturan yang paling tepat adalah ....

A. Access point di switch kasir, dengan kata sandi Wi-Fi diberikan ke pengunjung
B. Repeater untuk memperkuat sinyal Wi-Fi tanpa mengubah pengaturan jaringan
C. Router Wi-Fi yang sama untuk semua perangkat dengan sandi diganti tiap minggu
D. Switch tambahan khusus pengunjung yang dihubungkan ke switch kasir
E. Router atau access point dengan jaringan tamu yang terpisah dari jaringan kasir

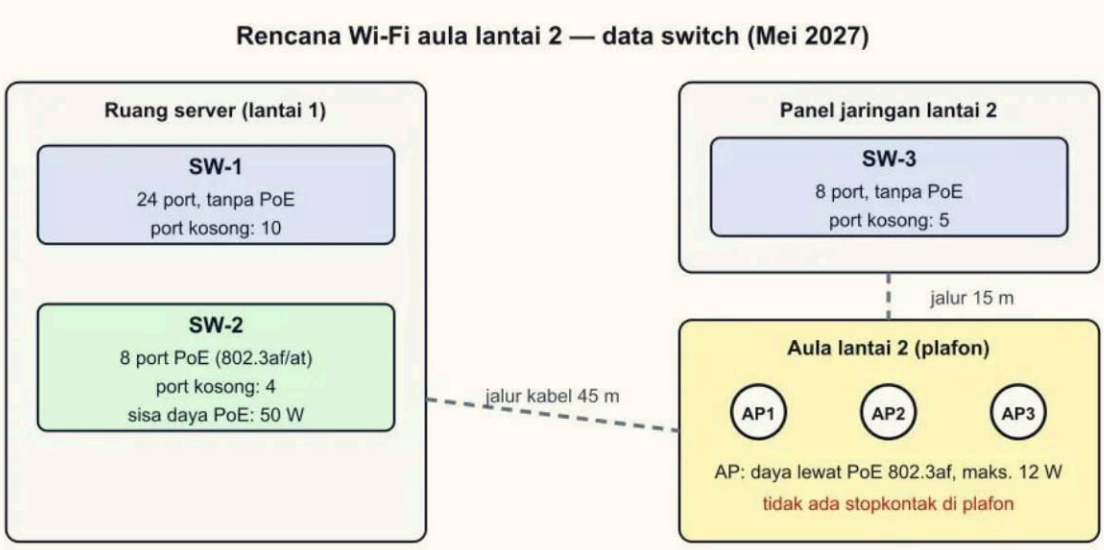
2. Kantor cabang sebuah koperasi (2027) menerima kabel serat optik single-mode dari kantor pusat. Kabel berakhir di ODF dengan konektor LC, dan perangkat di kantor pusat memakai modul single-mode 1310 nm. Switch kantor cabang memiliki 24 port RJ45 dan 2 slot SFP yang masih kosong. Gudang menyimpan: modul SFP multimode 850 nm, modul SFP single-mode 1310 nm (LC), media converter multimode, patch cord single-mode LC–LC, dan patch cord SC–SC.

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Cara menyambungkan kabel dari kantor pusat ke switch yang paling tepat adalah ....

A. Modul SFP single-mode 1310 nm di slot switch, patch cord LC–LC
B. Modul SFP multimode 850 nm di slot switch dengan patch cord LC–LC
C. Media converter multimode yang disambung ke port RJ45 switch
D. Patch cord SC–SC dari ODF langsung ke slot SFP tanpa modul
E. Switch diganti switch baru yang memiliki port serat optik bawaan

3. SMK Pelita akan memasang tiga access point (AP) di plafon aula lantai 2 (2027). Sekolah tidak mengizinkan penambahan instalasi listrik di plafon. Data switch, jarak jalur kabel, dan kebutuhan daya AP ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rencana penyambungan ketiga AP yang paling tepat adalah ....



A. SW-1, karena port kosongnya paling banyak dan jaraknya di bawah 100 m
B. SW-3, karena jaraknya paling dekat sehingga kabel ke aula paling pendek
C. SW-3, dengan adaptor daya AP dicolokkan ke stopkontak baru di plafon
D. SW-2 untuk AP1, lalu SW-3 untuk AP2 dan AP3 agar beban seimbang
E. SW-2, karena ada port PoE kosong dan sisa dayanya memadai

Kunci singkat: 1. E 2. A 3. E

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa kata sandi Wi-Fi yang berbeda untuk tamu tidak membuat jaringan tamu terpisah dari jaringan kasir, dan apa yang benar-benar memisahkan keduanya?
- Bila empat dari delapan ONT di satu blok LOS dan keempat lainnya normal, bagaimana kamu memakai gambar susunan jaringan untuk menentukan bagian yang diperiksa lebih dulu?
- **Yang harus kuingat:** gangguan serat ditelusuri lewat pola rumah terdampak; modul harus cocok dengan jenis serat, panjang gelombang, dan konektor; PoE butuh switch PoE, port, anggaran daya, dan jarak ≤ 100 m; pemisahan jaringan memakai VLAN dan firewall, bukan kata sandi.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-3.3

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

Sub bab 3.4 · Topologi dan arsitektur jaringan

SMKTJKT-3.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi TKA TJKT meminta kamu memahami topologi dan arsitektur jaringan, lengkap dengan kelebihan dan kekurangannya dari sisi **kinerja, biaya, dan keandalan**. Soal pada bagian ini hampir selalu berbentuk cerita pengambilan keputusan: sebuah lab yang seluruh komputernya mati bila satu kabel lepas, kantor yang berkasnya tercecer di banyak komputer, sekolah yang ingin memindahkan aplikasi ke cloud, atau diagram serat optik antargedung yang menanyakan kabel mana yang paling berbahaya bila putus. Soal tidak meminta kamu menggambar topologi dari ingatan. Soal meminta kamu **menimbang pilihan terhadap kebutuhan yang disebut cerita**, termasuk menghitung jumlah kabel pada mesh.

Jenis soal yang muncul: pilihan ganda (menentukan topologi atau susunan terbaik), pilihan ganda kompleks (memilih beberapa pernyataan yang tepat tentang client-server atau cloud), dan soal bergambar (membaca diagram untuk mencari kabel kritis).

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan topologi bus, star, ring, mesh, tree, dan hybrid beserta kelebihan dan kekurangannya;
- menghitung jumlah kabel pada mesh penuh dengan rumus $n(n-1) \div 2$ dan menjelaskan mengapa mesh penuh jarang dipakai;
- menemukan titik gagal tunggal dan kabel kritis pada diagram jaringan, serta menjelaskan cara menguranginya;
- membandingkan switch berantai dengan star bertingkat, peer-to-peer dengan client-server, dan on-premise dengan cloud;
- memilih arsitektur yang paling cocok dengan kebutuhan, kondisi listrik, jalur internet, dan tenaga teknisi.

◆ KONSEP INTI

Setiap kali kamu mengatur kursi untuk rapat, kamu sebenarnya sedang memilih topologi: kursi melingkar, berbaris, atau bergerombol, dan tiap susunan membuat orang berkomunikasi dengan cara berbeda. **Topologi jaringan** adalah susunan sambungan antarperangkat dalam sebuah jaringan, yaitu siapa tersambung ke siapa. Di sisi lain, **arsitektur jaringan** adalah cara jaringan itu diorganisasi untuk menjalankan layanan: di mana datanya disimpan, siapa yang menjadi pusat, dan di mana server dan perangkat berada. Dua hal ini menentukan seberapa cepat, seberapa mahal, dan seberapa tahan banting sebuah jaringan.

1. Cara menilai sebuah susunan jaringan

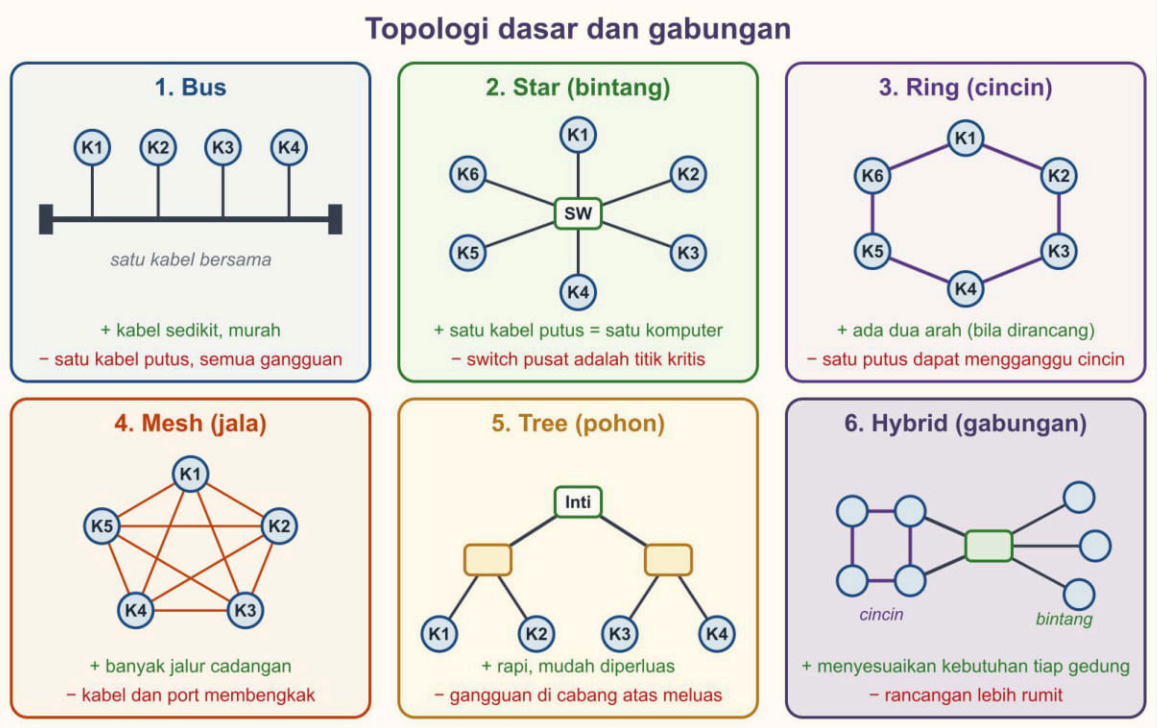
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Tidak ada topologi yang selalu terbaik. Setiap susunan harus dinilai terhadap kebutuhan, memakai tiga ukuran utama berikut.

- **Kinerja**: seberapa cepat data berpindah dan apakah ada bagian yang menjadi penyempitan sehingga lalu lintas menumpuk.
- **Biaya**: jumlah kabel, jumlah dan jenis perangkat, serta tenaga pemasangan dan perawatan.
- **Keandalan**: apakah jaringan tetap berjalan bila satu kabel atau satu perangkat rusak, dan seberapa mudah kerusakan itu ditemukan.

Ada satu istilah penting untuk ukuran ketiga: **titik gagal tunggal** (*single point of failure*), yaitu satu bagian yang bila rusak membuat seluruh jaringan atau sebagian besar jaringan mati. Sebuah jaringan yang andal berusaha menghindari titik gagal tunggal, atau menyiapkan cadangan pada titik itu.

Topologi juga punya dua sisi. **Topologi fisik** adalah susunan kabel dan perangkat yang terpasang nyata. **Topologi logis** adalah jalur yang ditempuh data. Pada buku ini yang dibahas adalah topologi fisik, karena itulah yang dilihat teknisi di lapangan. Gambar 3.17 menampilkan enam susunan yang perlu kamu kenal.



Gambar 3.17 Bus, star, ring, mesh, tree, dan hybrid beserta kelebihan (+) dan kekurangan (−) utamanya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

2. Topologi bus

Pada **bus**, semua komputer menempel pada satu kabel utama yang dipakai bersama, dengan penutup (*terminator*) di kedua ujungnya. Ini susunan paling tua; lab komputer lama memakai satu kabel koaksial panjang tempat komputer disambung berderet. Kelebihannya jelas: kabel yang dibutuhkan paling sedikit dan pemasangan sederhana, sehingga murah.

Kelemahannya yang membuat bus ditinggalkan: kabel utama dipakai bersama oleh semua, sehingga **satu kabel putus atau satu sambungan lepas memutus seluruh jaringan**. Mencari lokasi yang rusak juga sulit, karena gejalanya muncul di semua komputer. Semakin banyak komputer, semakin sering terjadi tabrakan data dan kinerja menurun karena semua berbagi satu jalur. Jaringan lokal modern praktis tidak lagi memakai bus. Namun siswa harus mengenalnya karena soal memakainya sebagai gambaran masalah lama.

3. Topologi star (bintang)

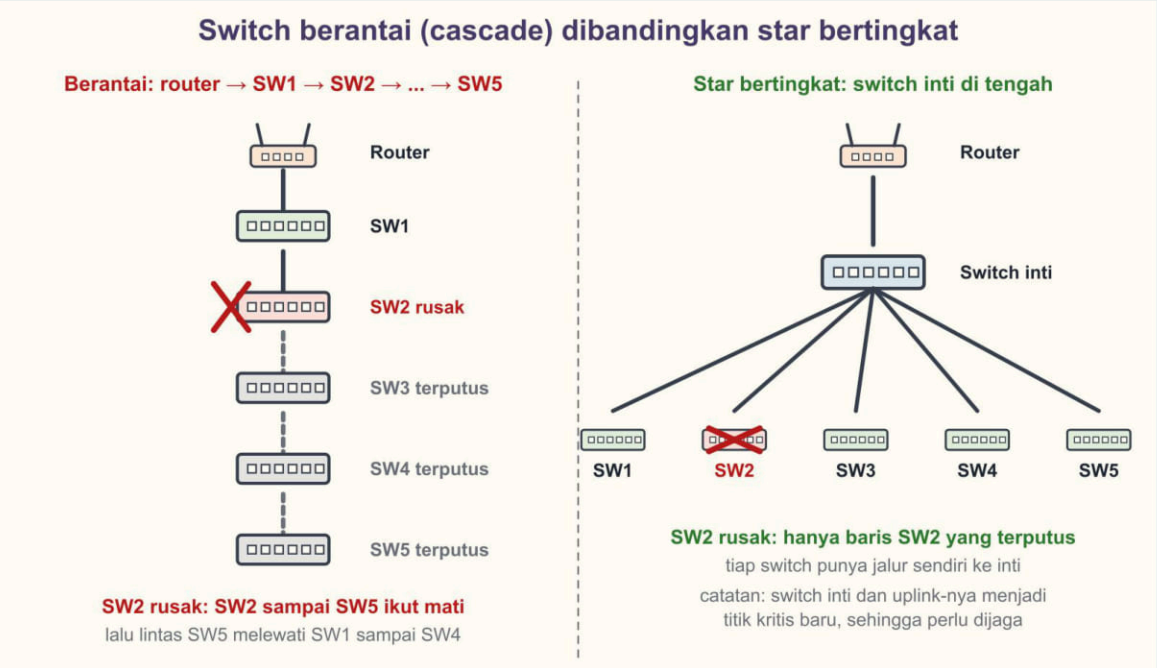
Pada **star**, setiap perangkat memiliki kabel sendiri menuju satu perangkat pusat, yaitu **switch**. Inilah susunan yang dipakai di hampir semua lab, kantor, warnet, dan sekolah. Kelebihannya: bila satu kabel komputer rusak, hanya komputer itu yang terputus, sedangkan yang lain tetap berjalan. Pelacakan mudah karena lampu port pada switch menunjukkan port mana yang tidak mendapat sinyal. Menambah komputer pun mudah: tarik satu kabel ke port kosong.

Harga yang dibayar: kabel lebih banyak dibanding bus, dan **switch pusat menjadi titik gagal tunggal**. Bila switch mati, semua komputer yang tersambung langsung padanya ikut mati. Karena itu pada jaringan penting, switch pusat diberi daya cadangan (UPS), dan kadang diberi switch pengganti.

4. Rantai switch (cascade) dan star bertingkat

Banyak lab tumbuh bertahap: switch pertama penuh, ditambah switch kedua yang disambung ke yang pertama, lalu ketiga, dan seterusnya. Hasilnya **rantai switch** (*daisy chain*): router → SW1 → SW2 → SW3 → SW4 → SW5. Susunan ini punya dua masalah, seperti pada Gambar 3.18.

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



Gambar 3.18 Switch berantai: satu switch rusak memutus semua switch di belakangnya. Star bertingkat dengan switch inti: kerusakan satu switch hanya memengaruhi barisnya sendiri. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Masalah pertama: kinerja. Lalu lintas dari switch paling ujung (SW5) harus melewati SW4, SW3, SW2, dan SW1 sebelum sampai ke router. Setiap kabel antar-switch (disebut *uplink*) membawa lalu lintas semua switch di belakangnya, sehingga ia menjadi penyempitan (*bottleneck*). Contoh hitungan: misalkan 30 komputer di satu switch mengunduh bersamaan lewat satu uplink 100 Mbps. Tiap komputer rata-rata mendapat 100 ÷ 30 ≈ 3,3 Mbps. Bila uplink 1 Gbps (1.000 Mbps), tiap komputer mendapat 1.000 ÷ 30 ≈ 33,3 Mbps, sepuluh kali lebih besar.

Masalah kedua: keandalan. Bila SW2 rusak, SW3, SW4, dan SW5 yang tersambung lewat SW2 ikut terputus. Rantai adalah titik gagal tunggal yang berlapis-lapis.

Perbaikannya adalah **star bertingkat**: satu switch inti menerima sambungan langsung dari setiap switch baris. Lalu lintas tiap baris tidak lagi menumpang di switch lain, dan kerusakan satu switch hanya memutus barisnya sendiri. Perhatikan bahwa switch inti kini menjadi komponen yang sangat penting, sehingga perlu dijaga lewat UPS dan cadangan. Perbaikan lain yang tampak masuk akal tetapi keliru: "menyambung ujung rantai ke router agar menjadi cincin" (tanpa pencegah putaran data atau *loop*, seperti dijelaskan pada bagian ring berikut, ini menimbulkan masalah baru), "menambah switch di awal rantai" (rantai justru makin panjang), atau "mengganti switch pertama dengan yang lebih besar" (rantai dan titik putusnya tetap ada).

5. Topologi ring (cincin)

Pada **ring**, perangkat disambung melingkar, masing-masing ke dua tetangganya. Pada cincin satu arah, data berpindah dari satu perangkat ke perangkat berikutnya searah jarum jam. Bila satu kabel putus, cincin terbuka dan aliran data dapat terganggu. Cincin lama (token ring) sudah jarang dipakai di jaringan komputer kantor.

Cincin tetap penting pada jaringan telekomunikasi, terutama **cincin serat optik antargedung**

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

atau antarkota. Cincin itu dirancang dua arah: bila satu ruas putus, lalu lintas berbalik mengambil arah lain. Jadi kelebihan cincin berasal dari adanya **dua jalur** menuju setiap titik. Ada satu peringatan untuk cincin switch Ethernet: jika kabel dibuat melingkar tanpa pengaturan pencegah putaran, data (terutama siaran/*broadcast*) berputar tanpa henti dan melumpuhkan jaringan. Gejala ini disebut *loop*. Switch managed memiliki protokol (misalnya STP) yang sengaja memblokir salah satu jalur dan baru mengaktifkannya saat jalur utama putus. Tanpa itu, "menyambung ujung rantai kembali ke awal" bukan perbaikan, melainkan masalah baru.

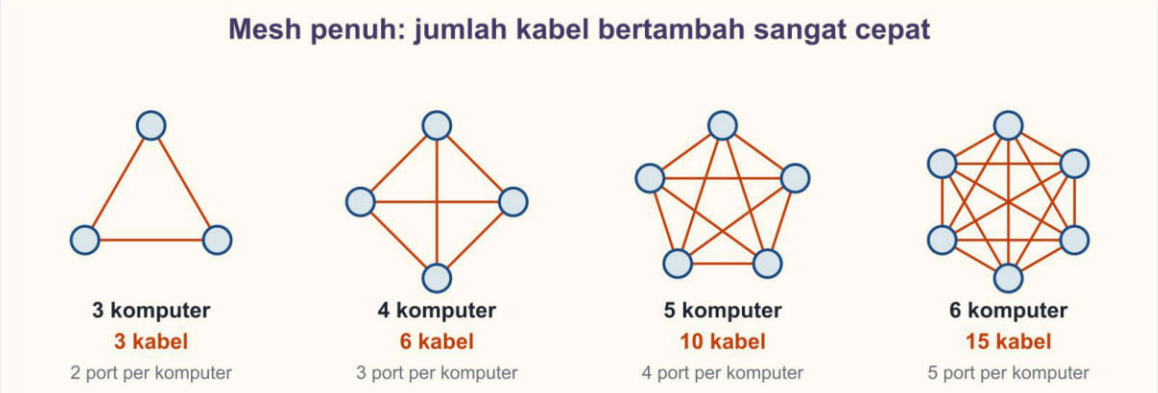
6. Topologi mesh dan hitungan jumlah kabel

Pada **mesh penuh** (*full mesh*), **setiap perangkat tersambung langsung ke semua perangkat lain**. Keandalannya sangat tinggi: bila satu kabel putus, selalu ada jalur lain. Namun harga yang dibayar sangat mahal karena jumlah kabel bertambah jauh lebih cepat daripada jumlah perangkat.

Cara menghitungnya mudah dibuktikan. Ada n perangkat, dan masing-masing harus disambung ke n − 1 perangkat lain, sehingga jumlah ujung kabel adalah n × (n − 1). Satu kabel punya dua ujung, jadi jumlah kabel adalah separuhnya:

jumlah kabel mesh penuh = n × (n − 1) ÷ 2, dan **jumlah port per perangkat = n − 1**.

Hasil hitungan pada Gambar 3.19: 3 komputer butuh 3 kabel, 4 komputer butuh 6 kabel, 5 komputer butuh 10 kabel, 6 komputer butuh 15 kabel, 8 komputer butuh 28 kabel, 12 komputer butuh 66 kabel, 20 komputer butuh 190 kabel, dan 50 komputer butuh 1.225 kabel.



n (komputer)	kabel n(n−1)/2	port tiap komputer (n−1)
8	28	7
12	66	11
20	190	19
50	1.225	49

Gambar 3.19 Jumlah kabel pada mesh penuh bertambah sangat cepat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Perhatikan dampak praktisnya. Pada 12 komputer terdapat 66 kabel. Bila komputer ke-13

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

ditambahkan, ia harus disambung ke 12 komputer yang sudah ada, sehingga 12 kabel baru ditarik (jumlah menjadi 78) dan setiap komputer lama harus menyediakan satu port tambahan. Lab dengan 20 komputer akan membutuhkan 190 kabel dan setiap komputer harus memiliki 19 port. Pada topologi star, 20 komputer hanya perlu 20 kabel ke switch. Karena itu mesh penuh hampir tidak pernah dipakai pada jaringan komputer biasa.

Jangan salah paham: mesh tetap dipakai, tetapi dalam bentuk **mesh sebagian** (*partial mesh*), yaitu hanya perangkat penting yang disambung ke beberapa perangkat lain. Jaringan inti penyedia layanan antarkota dan jaringan internet sendiri adalah mesh sebagian. Pada Wi-Fi mesh, beberapa titik akses saling terhubung dan memberi jalur cadangan bagi sinyal. Mesh dipilih bila keandalan jauh lebih penting daripada biaya dan jumlah titiknya sedikit.

7. Topologi tree dan hybrid

Tree (pohon) menyusun switch secara berjenjang: satu switch inti di atas, beberapa switch di bawahnya, dan komputer di ujung bawah. Setiap cabang pada dasarnya adalah star kecil, dan cabang-cabang itu disambung ke atas. Kampus sering memakai susunan ini: switch inti di gedung pusat, switch di tiap gedung, dan switch di tiap lantai atau ruangan. Kelebihannya rapi dan mudah diperluas. Kekurangannya, gangguan di cabang atas meluas ke semua yang ada di bawahnya.

Hybrid (gabungan) adalah jaringan yang memadukan beberapa topologi, dan inilah kenyataan di lapangan. Contohnya kampus dengan cincin serat optik antargedung (untuk keandalan) dan star di dalam tiap gedung (untuk kemudahan). Soal TKA sering memakai diagram hybrid karena pada diagram seperti itu sebagian gedung memiliki dua jalur dan sebagian hanya satu.

8. Titik gagal tunggal dan kabel kritis pada diagram

Saat soal memberi diagram dan bertanya "kabel mana yang jika putus memutus gedung terbanyak" atau "kabel mana yang paling berisiko", kamu sedang mencari **kabel kritis**, yaitu kabel yang tidak punya jalur pengganti. Caranya adalah **uji putus**: untuk setiap kabel, bayangkan kabel itu putus, lalu telusuri apakah setiap gedung masih punya jalan lain menuju titik yang dituju (biasanya gedung pusat atau router internet).

Gambar 3.20 memuat contoh: tujuh kabel bernama K1 sampai K7 yang menyambung tujuh gedung.

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



Gambar 3.20 Diagram serat optik antargedung untuk mencari kabel kritis. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Aturan praktis yang membantu:

- Kabel yang berada **di dalam cincin** (kabel yang bersama kabel lain membentuk lingkaran tertutup) tidak kritis, karena selalu ada jalur sebaliknya.
- Kabel pada **cabang atau ekor** (satu jalur saja ke pusat) kritis bagi gedung yang ada di ujungnya.
- Kabel kritis yang berada di pangkal sebuah cabang memutus **semua gedung di belakangnya**, bukan hanya gedung yang ada di sambungan langsung.

Satu jebakan penting: sebuah gedung mungkin tampak "bergantung pada satu kabel" padahal dari gedung itu ada jalur lain yang agak memutar. Selalu telusuri ke pusat sebelum menyimpulkan.

9. LAN dan WAN

LAN (*local area network*) adalah jaringan dalam area terbatas, seperti satu ruangan, satu gedung, atau satu kampus. Pemiliknya biasanya organisasi itu sendiri, kecepatannya tinggi, dan kabelnya dikelola sendiri. **WAN** (*wide area network*) menghubungkan LAN yang berjauhan, misalnya kantor cabang di kota berbeda. Karena melewati wilayah umum, WAN memakai jalur milik penyedia layanan (serat optik sewaan, jaringan seluler, atau satelit). Kecepatannya ditentukan paket langganan, dan biayanya berulang. Internet adalah WAN terbesar. Titik yang menghubungkan LAN ke WAN biasanya adalah router.

10. Peer-to-peer dan client-server

Peer-to-peer (P2P) adalah arsitektur tempat setiap komputer berstatus setara: tiap komputer menyimpan datanya sendiri dan berbagi folder atau printer langsung ke komputer lain. Tidak ada server khusus. Kelebihannya murah dan mudah dipasang, sehingga cocok untuk jaringan sangat kecil (umumnya sampai sekitar sepuluh komputer) dengan kebutuhan berbagi sederhana, misalnya tiga komputer toko yang berbagi satu printer. Kekurangannya muncul saat jumlah komputer bertambah. Data tersebar di banyak komputer dan sering ada beberapa versi berkas, sulit dicadangkan secara menyeluruh, pengaturan hak akses harus dilakukan satu per satu di tiap komputer, dan berkas tidak dapat dibuka bila komputer pemiliknya mati.

Client-server memusatkan layanan pada satu atau beberapa komputer khusus yang disebut **server** (misalnya server berkas, server basis data, atau server web). Komputer pengguna adalah **client** yang meminta layanan. Kelebihannya: data berada di satu tempat sehingga mudah dicadangkan setiap malam, hak akses dapat diatur terpusat per pegawai atau per kelompok, dan pengelolaan akun lebih rapi. Kekurangannya: perlu biaya server dan keahlian mengelolanya, serta **server menjadi titik kritis**: bila server mati, client yang membutuhkannya tidak dapat bekerja. Karena itu server perlu UPS, cadangan data, dan pemantauan.

Aspek	Peer-to-peer	Client-server
Letak data	tersebar di tiap komputer	terpusat di server
Biaya	rendah	lebih tinggi (server dan pengelola)
Pencadangan	sulit, satu per satu	mudah, satu tempat

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

Hak akses	diatur di tiap komputer	terpusat per pengguna/kelompok
Bila satu komputer/server mati	berkas di komputer itu tak bisa dibuka	semua layanan server terhenti
Cocok untuk	jaringan sangat kecil	kantor atau sekolah dengan banyak pengguna

Ada satu perbedaan yang dekat dengan ini: **terpusat** dan **terdistribusi**. Pada aplikasi yang terpusat, semua transaksi disimpan langsung di satu server pusat lewat internet, sehingga bila internet cabang putus, kasir di cabang itu tidak dapat bekerja. Pada aplikasi terdistribusi, tiap lokasi menyimpan data sendiri lalu menyinkronkannya ke pusat saat koneksi tersedia, sehingga lokasi tetap berjalan saat internet putus.

11. On-premise dan cloud

On-premise berarti server berada di tempat milik sendiri, misalnya di ruang TU sekolah. **Cloud** berarti server berada di pusat data penyedia layanan dan diakses lewat internet. Keduanya bukan soal mana yang modern, melainkan soal **di mana risikonya berada**.

Pada **on-premise**, organisasi mengendalikan semuanya, tetapi menanggung semuanya: listrik (bila padam, server mati), pendingin ruangan, ruang dan keamanan fisik, serta teknisi yang harus ada ketika server bermasalah, termasuk malam hari. Akses dari dalam jaringan lokal biasanya cepat karena tidak keluar ke internet.

Pada **cloud**, ketergantungan berpindah. Server tidak lagi terpengaruh listrik atau teknisi di tempat kita, karena pusat data penyedia memiliki daya cadangan dan petugas yang berjaga. Namun akses sekarang bergantung pada **jalur internet**: bila satu-satunya jalur internet putus, layanan tidak dapat dijangkau, sementara server sendiri baik-baik saja. Jalur internet tunggal menjadi titik lemah baru. Cloud juga tidak otomatis lebih cepat: akses dari dalam sekolah yang tadinya lewat jaringan lokal kini lewat jalur internet yang dipakai bersama banyak pengguna, sehingga kecepatan bisa lebih rendah. Dan cloud tidak menghapus tanggung jawab pengguna: pengelolaan akun dan hak akses tetap pekerjaan organisasi, dan cadangan penyedia tidak melindungi dari kesalahan sendiri, misalnya data terhapus tak sengaja atau akun yang diretas, sehingga salinan data penting tetap perlu disimpan.

Aspek	On-premise	Cloud
Listrik dan pendingin	tanggungan sendiri	tanggungan penyedia
Teknisi	harus tersedia sendiri	dikelola penyedia (akun tetap urusan kita)
Ketergantungan utama	listrik dan perangkat lokal	jalur internet
Biaya	investasi awal, perawatan	langganan berulang
Kecepatan dari dalam jaringan lokal	umumnya cepat	tergantung jalur internet
Cadangan data	tanggungan sendiri	tetap perlu salinan sendiri

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

12. Redundansi: menyiapkan cadangan pada titik kritis

Redundansi adalah menyediakan jalur atau perangkat cadangan agar kegagalan satu bagian tidak mematikan layanan. Contohnya: dua jalur internet dari dua penyedia berbeda, cincin serat optik dengan dua arah, UPS untuk menjaga switch dan server saat listrik padam, switch atau server cadangan, dan salinan data yang disimpan di tempat lain. Ada dua syarat agar redundansi sungguh berguna. Pertama, jalur cadangan harus **mandiri**: dua kabel yang melalui satu pipa yang sama akan putus bersama bila pipa itu tergali. Kedua, redundansi dipasang pada **titik yang paling kritis** lebih dulu; memasang cadangan di semua tempat (seperti mesh penuh) membuat biaya meledak.

Sebagai gambaran, misalkan satu jalur internet tersedia 99 % dari waktu. Satu persen dari 8.760 jam dalam setahun adalah 87,6 jam mati. Bila ada jalur kedua yang benar-benar mandiri dengan keandalan sama, kedua jalur baru mati bersamaan pada 1 % × 1 % = 0,01 % waktu, yaitu sekitar 0,876 jam (kurang lebih 53 menit) per tahun. Angka ini hanya gambaran, tetapi pesannya jelas: satu cadangan yang mandiri memperkecil waktu mati secara drastis.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menghitung kabel mesh penuh

Lab jaringan SMK Taman Bakti (2027) berencana menyambung 12 komputer dengan topologi mesh penuh agar tidak ada titik lemah. Hitung jumlah kabel dan jumlah port jaringan yang dibutuhkan tiap komputer. Hitung juga tambahan kabel bila ada komputer ke-13, dan bandingkan dengan star. *Angka disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Tiap komputer disambung ke semua yang lain: 12 − 1 = 11 sambungan, sehingga setiap komputer butuh 11 port.
2. Jumlah ujung kabel = 12 × 11 = 132. Satu kabel punya dua ujung, jadi jumlah kabel = 132 ÷ 2 = 66.
3. Komputer ke-13 harus disambung ke 12 komputer yang sudah ada: tambahan 12 kabel. Totalnya menjadi 13 × 12 ÷ 2 = 78 kabel (66 + 12 = 78), dan setiap komputer menjadi butuh 12 port.
4. Bandingkan dengan star: 12 komputer hanya butuh 12 kabel ke switch, dan komputer ke-13 hanya menambah 1 kabel.
5. Kesimpulan: mesh penuh menjamin banyak jalur, tetapi 66 kabel dan 11 port per komputer terlalu boros untuk lab; star dengan switch yang dijaga UPS jauh lebih praktis.

Jawaban: **66 kabel**, **11 port per komputer**, **12 kabel tambahan** untuk komputer ke-13 (total 78).

Contoh 2 — Mencari kabel kritis pada diagram

Gambar 3.20 menunjukkan jaringan serat optik SMK Nusa Karya: Gedung Pusat tersambung ke Perpus (K1), Perpus ke Aula (K2), Aula ke Asrama (K3), Asrama ke Gedung Pusat (K4), Gedung

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

Pusat ke Koperasi (K5), Koperasi ke Kantin (K6), dan Koperasi ke Bengkel (K7). Tim TJKT ingin tahu kabel mana yang jika putus memutus gedung terbanyak dari Gedung Pusat. Tentukan juga tambahan satu kabel termurah untuk mengurangi risiko. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Lakukan uji putus untuk tiap kabel dengan menelusuri jalan menuju Gedung Pusat.
2. K1 putus: Perpus masih lewat K2–Aula–K3–Asrama–K4. Tidak ada gedung terputus. K2, K3, dan K4 juga tidak memutus siapa pun karena keempatnya berada pada cincin Pusat–Perpus–Aula–Asrama.
3. K5 putus: Koperasi tidak punya jalan lain ke Pusat, dan Kantin serta Bengkel hanya lewat Koperasi. Tiga gedung terputus.
4. K6 putus: hanya Kantin terputus. K7 putus: hanya Bengkel terputus.
5. Susun hasilnya.

Kabel putus	Gedung yang terputus	Jumlah
K1, K2, K3, K4	tidak ada	0
K5	Koperasi, Kantin, Bengkel	3
K6	Kantin	1
K7	Bengkel	1

1. Kabel paling kritis adalah K5. Tambahan termurah yang paling berguna adalah satu kabel dari Bengkel ke Aula (K8). Kabel baru itu membuat jalur kedua: Bengkel → Aula → Perpus → Pusat atau Bengkel → Aula → Asrama → Pusat. Sesudah itu, K5 putus tidak lagi memutus siapa pun karena Koperasi masih terjangkau lewat Bengkel, dan K7 tidak lagi kritis. K6 tetap kritis untuk Kantin.

Jawaban: kabel **K5** (memutus tiga gedung: Koperasi, Kantin, Bengkel). Menambahkan K8 (Bengkel–Aula) menghilangkan kekritisan K5 dan K7.

Contoh 3 — Memilih peer-to-peer atau client-server

Kantor akuntan publik Mitra Bahari (2027) memiliki 15 pegawai dengan 15 komputer. Berkas klien bersifat rahasia dan tiap pegawai hanya boleh membuka berkas klien yang ditanganinya. Pimpinan ingin cadangan otomatis tiap malam dan tidak ingin berkas hilang jika satu komputer rusak. Sekarang tiap komputer menyimpan berkasnya sendiri dan saling berbagi folder. Pilih arsitektur dan sebutkan hal yang tetap perlu dijaga. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Daftar kebutuhan: berkas rahasia dengan hak akses per orang, cadangan otomatis, dan keandalan berkas saat satu komputer rusak.
2. Uji peer-to-peer: berkas tersebar di 15 komputer, hak akses harus diatur di masing-masing komputer, cadangan harus dilakukan satu per satu, dan berkas hilang bila komputer pemiliknya rusak. Tidak ada satu pun kebutuhan yang terpenuhi dengan baik.

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

3. Uji client-server dengan server berkas: berkas berada di satu tempat sehingga cadangan malam mudah, hak akses diatur terpusat per pegawai, dan kerusakan satu komputer pegawai tidak menghilangkan berkas.
4. Periksa kelemahannya: server menjadi titik kritis. Karena itu pasang UPS untuk server, simpan salinan cadangan di perangkat atau tempat lain, dan pastikan akun pegawai yang berhenti segera dinonaktifkan.

Jawaban: **client-server dengan server berkas**, disertai **UPS, cadangan di tempat terpisah, dan pengelolaan akun**.

Contoh 4 — Membandingkan server lokal dan cloud

Koperasi Tani Makmur (2027) menyimpan aplikasi simpan-pinjam di sebuah server di ruang belakang. Listrik di desa itu padam kira-kira dua kali sebulan, rata-rata tiga jam sekali, dan server tidak memiliki UPS. Koperasi hanya punya satu teknisi paruh waktu. Internet memakai satu jalur serat dengan ketersediaan sekitar 99 % dalam setahun. Pengurus mempertimbangkan memindahkan aplikasi ke cloud. Hitung dan nilai pilihan itu. *Angka disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Hitung waktu mati server lokal akibat listrik: 2 kali per bulan × 3 jam × 12 bulan = 72 jam per tahun.
2. Hitung waktu mati akibat jalur internet tunggal bila aplikasi di cloud: 1 % × 8.760 jam = 87,6 jam per tahun.
3. Bandingkan. Kedua angka setara (72 jam dan 87,6 jam), sehingga memindahkan ke cloud **tanpa menambah jalur internet** hanya menukar satu titik lemah dengan titik lemah lain.
4. Cari perbaikan di tiap pilihan. Pada pilihan lokal: tambahkan UPS dan jadwal cadangan agar server bertahan. Pada pilihan cloud: tambahkan jalur internet kedua yang mandiri. Dua jalur mandiri mati bersamaan 1 % × 1 % × 8.760 jam = 0,876 jam (± 53 menit) per tahun.
5. Faktor lain: cloud meniadakan kebutuhan teknisi untuk menjaga server malam hari dan pendingin ruangan, tetapi pengelolaan akun, hak akses, dan salinan data penting tetap tanggung jawab koperasi.

Jawaban: cloud **layak**, tetapi hanya bermanfaat bila **jalur internet diberi cadangan** (dari 87,6 jam menjadi ± 0,876 jam per tahun) dan koperasi tetap mengelola akun serta menyimpan salinan data sendiri.

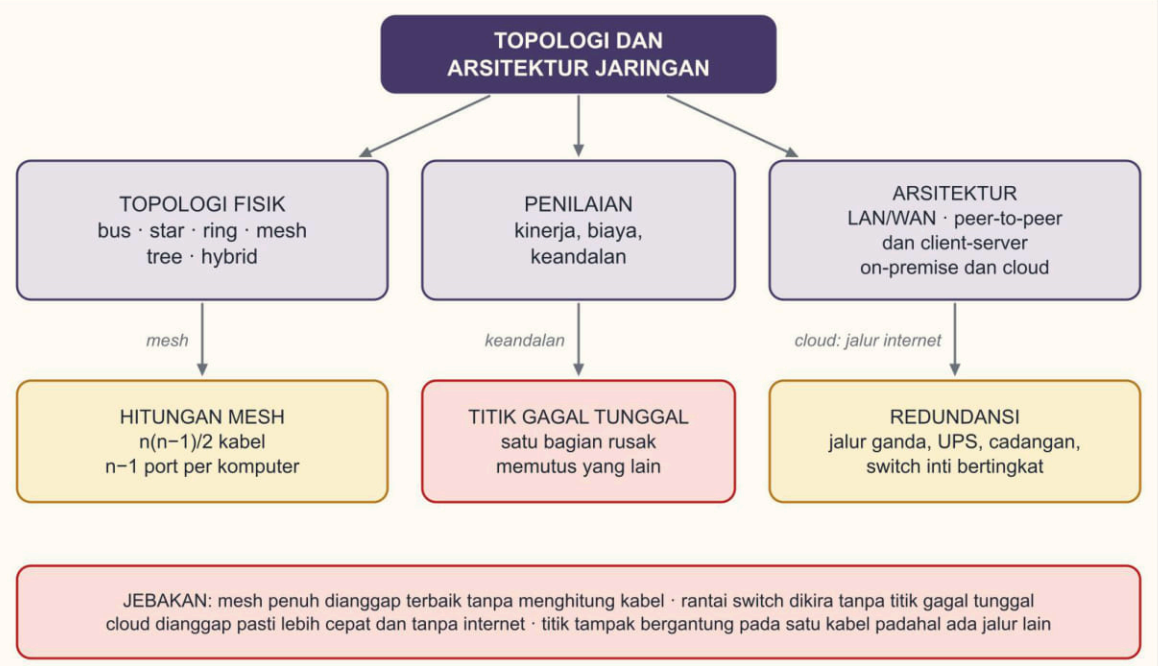
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Topologi** adalah susunan sambungan; dinilai dari **kinerja, biaya, dan keandalan**.
- **Bus**: satu kabel bersama, murah, tetapi satu putus memutus semua. **Star**: kabel ke switch pusat; satu kabel putus hanya satu komputer, tetapi switch pusat adalah titik kritis. **Ring**: perangkat melingkar; andal bila dua arah. **Mesh**: semua tersambung ke semua; andal tetapi mahal. **Tree**: switch berjenjang. **Hybrid**: gabungan.
- Kabel mesh penuh = **n(n − 1) ÷ 2**; port per komputer = **n − 1** (12 komputer = 66 kabel; 20 komputer = 190 kabel).
- **Titik gagal tunggal**: satu bagian yang bila rusak mematikan yang lain. Cari kabel kritis dengan **uji putus** dan telusuri jalur ke pusat.
- **Rantai switch** memiliki uplink penyempit dan satu rusak memutus yang di belakangnya; perbaikan: **star bertingkat dengan switch inti**.
- **LAN** area terbatas dan dikelola sendiri; **WAN** menghubungkan lokasi berjauhan lewat jalur penyedia.
- **Peer-to-peer** untuk jaringan sangat kecil; **client-server** untuk banyak pengguna dengan data terpusat, hak akses, dan cadangan, tetapi server menjadi titik kritis.
- **On-premise** bergantung listrik dan teknisi sendiri; **cloud** bergantung jalur internet dan tidak otomatis lebih cepat.
- **Redundansi** (jalur ganda mandiri, UPS, cadangan) dipasang pada titik paling kritis.

Gambar 3.21 merangkum hubungannya.



Gambar 3.21 Peta konsep topologi dan arsitektur jaringan. 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 memilih topologi atau arsitektur:

1. **Tulis kebutuhan dan masalah yang disebut cerita**, misalnya "satu rusak jangan mematikan yang lain", "mudah dilacak", "hemat", atau "tetap jalan saat listrik padam".
2. **Cocokkan dengan sifat tiap topologi/arsitektur**, bukan dengan nama yang paling terdengar canggih.
3. **Periksa harga yang dibayar** oleh pilihan yang tampak terbaik: berapa kabel, siapa yang merawat, apa titik lemah barunya.
4. **Cari titik gagal tunggal** pada pilihan akhir.

Langkah menjawab soal diagram kabel kritis: untuk tiap kabel yang ditanyakan, bayangkan putus dan **telusuri jalan setiap gedung menuju pusat**. Jangan hanya melihat sambungan langsung.

Langkah pada pernyataan (PG kompleks): nilai tiap pernyataan **sendiri-sendiri** terhadap kondisi cerita; jangan menilai "satu paket".

Jebakan khas:

- **"Mesh penuh paling andal, jadi paling baik."** Tanpa menghitung kabel, jawaban ini menggoda. Pada 20 komputer mesh penuh butuh 190 kabel.
- **"Rantai switch tidak punya titik gagal tunggal."** Setiap switch di tengah rantai adalah titik gagal untuk yang di belakangnya.
- **"Menyambung ujung rantai ke router agar menjadi cincin."** Tanpa pencegah putaran (loop), data berputar dan jaringan lumpuh.
- **"Kabel cadangan dipasang sejajar kabel utama."** Bila lewat jalur yang sama, kerusakan fisik memutus keduanya.
- **"Cloud pasti lebih cepat dan tidak butuh internet."** Cloud bergantung pada jalur internet dan belum tentu lebih cepat dari server lokal.
- **"Cloud berarti penyedia mengurus segalanya."** Akun, hak akses, dan salinan data penting tetap urusan kita.
- **"Titik ini hanya punya satu kabel."** Telusuri dulu: bisa jadi ada jalur memutar yang tidak terlihat sekilas.
- **"Peer-to-peer untuk kantor 25 komputer karena murah."** Murah di awal tetapi berkas tersebar, tidak bisa dicadangkan terpusat, dan hak akses sulit diatur.
- **Memilih bus karena kabel paling sedikit.** Murah bukan satu-satunya kebutuhan; satu sambungan lepas mematikan semua.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut bercerita tentang lab komputer lama yang mati total saat satu sambungan lepas. Sekolah ingin jaringan baru yang tetap berjalan meski satu kabel rusak dan mudah dilacak.

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

Beberapa pilihan terdengar canggih, tetapi hanya satu yang cocok dengan kedua kebutuhan dan tidak menyisakan masalah baru. Pakailah langkah menulis kebutuhan, lalu menguji tiap topologi pada Gambar 3.17.

►. Lab komputer lama di SMK Mandiri memakai satu kabel koaksial panjang yang menyambungkan 20 komputer berderet (2027). Setiap kali ada satu sambungan yang lepas di kabel itu, seluruh komputer di lab tidak bisa saling terhubung. Sekolah ingin jaringan baru yang tetap berjalan meskipun salah satu kabel komputer rusak dan memudahkan pencarian kabel yang bermasalah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Topologi yang paling tepat untuk jaringan baru tersebut adalah ....

A. Bus, karena memakai kabel paling sedikit dan pemasangannya sederhana
B. Bus ganda, karena satu kabel cadangan dipasang sejajar kabel utama
C. Ring, karena data berputar dalam satu cincin melalui setiap komputer
D. Star, karena setiap komputer punya kabel sendiri ke switch di pusat
E. Mesh penuh, karena setiap komputer tersambung ke semua komputer lain

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Topologi bus memakai satu kabel bersama sehingga satu kerusakan memutus semua komputer. Pada topologi star, setiap komputer punya kabel sendiri ke switch, jadi kerusakan satu kabel hanya memengaruhi satu komputer dan mudah dilacak.

Langkah:
1. Masalah lama: satu sambungan lepas → seluruh lab mati (ciri topologi bus).
2. Kebutuhan baru: kerusakan satu kabel tidak memengaruhi komputer lain dan mudah dilacak → star.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Bus adalah topologi lama yang menimbulkan masalah itu.
• **B.** ✗ Kabel cadangan tetap berbagi titik lemah yang sama dan menambah kerumitan.
• **C.** ✗ Pada ring, satu kabel putus dapat mengganggu aliran data di cincin.
• **D.** ✓ Satu kabel rusak hanya memutus satu komputer, dan lampu port switch membantu menemukan kabel yang bermasalah.
• **E.** ✗ Jebakan: mesh penuh memang tahan gangguan, tetapi 20 komputer membutuhkan 190 kabel, jadi tidak praktis untuk lab.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu kebutuhan atau masalah yang disebut cerita dan angka yang perlu dihitung, lalu uji tiap pilihan atau pernyataan satu per satu.

1. Sebuah kantor notaris memiliki 25 komputer (2027). Saat ini setiap pegawai menyimpan berkas akta di komputernya masing-masing dan saling berbagi folder (peer-to-peer). Akibatnya, berkas sering tersimpan dalam beberapa versi, sulit dicadangkan, dan tidak

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

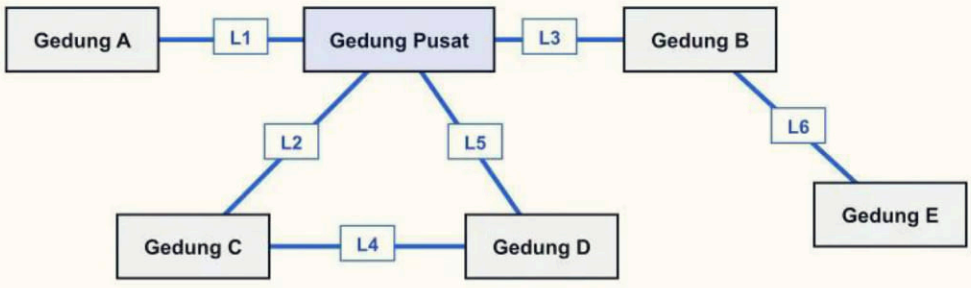
bisa dibuka bila komputer pemiliknya mati. Pimpinan ingin berkas tersimpan di satu tempat, hak akses diatur per pegawai, dan cadangan dibuat setiap malam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang rencana beralih ke arsitektur client-server adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Peer-to-peer lebih cocok untuk kantor ini karena setiap komputer menjadi pusat data.
☐ B. Server file terpusat memudahkan pencadangan karena semua berkas berada di satu tempat.
☐ C. Arsitektur client-server membuat jaringan tetap berjalan normal walaupun servernya mati.
☐ D. Hak akses dapat diatur dari server sehingga tiap pegawai hanya membuka folder bagiannya.
☐ E. Server menjadi titik kritis sehingga memerlukan UPS dan cadangan agar layanan tidak terhenti.

2. Gambar menunjukkan jaringan serat optik antargedung di sebuah SMK. Tim TJKT ingin mengetahui kabel mana yang paling berisiko bila terputus agar kabel itu diberi jalur cadangan lebih dahulu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bila hanya satu kabel yang putus, kabel yang menyebabkan DUA gedung sekaligus kehilangan sambungan ke Gedung Pusat adalah ....

Jaringan serat optik antargedung SMK Karya Bangsa (2027)



Server dan sambungan internet berada di Gedung Pusat. Garis biru = kabel serat optik.

A. L1
B. L2
C. L3
D. L4
E. L6

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

3. Sebuah SMK ingin memindahkan aplikasi rapor dan e-learning dari server di ruang TU ke layanan cloud (2027). Server lama sering mati saat listrik padam, dan sekolah tidak punya teknisi yang berjaga pada malam hari. Internet sekolah memakai satu jalur serat optik 100 Mbps tanpa cadangan.

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

Pertimbangan yang tepat tentang rencana tersebut adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Setelah pindah ke cloud, akses dari dalam sekolah pasti lebih cepat daripada ke server di ruang TU.

☐ B. Layanan cloud tetap dapat diakses siswa dari rumah walaupun listrik di sekolah padam.

☐ C. Jalur internet sekolah perlu cadangan karena semua akses dari sekolah bergantung padanya.

☐ D. Sekolah tidak perlu menyimpan salinan data sendiri karena penyedia cloud sudah membuat cadangan.

☐ E. Sekolah tetap perlu mengatur hak akses akun guru dan siswa pada layanan cloud tersebut.

4. Lab komputer SMK Harapan (2027) memakai lima switch yang disambung berantai: router → SW1 → SW2 → SW3 → SW4 → SW5. Setiap switch melayani satu baris meja. Saat semua siswa mengunduh materi, baris di SW5 paling lambat. Minggu lalu, ketika SW2 rusak, baris SW2 sampai SW5 ikut terputus. Sekolah memiliki satu switch 24 port baru dan kabel yang memadai.

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

Perubahan susunan jaringan yang paling tepat adalah ....

A. Mengganti SW1 dengan switch baru karena semua lalu lintas melewati SW1

B. Menyambung SW5 kembali ke router sehingga rantai menjadi cincin

C. Switch baru dijadikan inti dan SW1–SW5 disambung langsung ke situ

D. Memasang switch baru di antara router dan SW1 sebagai cadangan

E. Menukar letak SW2 dan SW5 agar switch yang pernah rusak di ujung

Kunci singkat: 1. B, D, E 2. C 3. B, C, E 4. C

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa mesh penuh jarang dipakai pada jaringan komputer biasa walaupun keandalannya tertinggi, dan bagaimana kamu membuktikannya dengan hitungan?
- Dapatkah kamu menelusuri diagram jaringan antargedung dan menyebut kabel yang jika putus memutus dua gedung sekaligus, tanpa hanya melihat sambungan langsungnya?
- **Yang harus kuingat:** tidak ada topologi terbaik, yang ada hanya yang cocok dengan kebutuhan; kabel mesh penuh = n(n − 1) ÷ 2; selalu cari titik gagal tunggal; cloud menggeser ketergantungan ke jalur internet, bukan menghapusnya.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-3.4

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Sub bab 3.5 · Model OSI, TCP/IP, dan pemecahan masalah berlapis

SMKTJKT-3.5

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi TKA TJKT meminta kamu memahami prinsip dasar model OSI dan TCP/IP, pengalamatan IPv4 dan IPv6, serta layanan jaringan. Pada soal, materi ini hampir tidak pernah muncul sebagai pertanyaan hafalan seperti "lapisan ke-3 OSI adalah ...". Soal bercerita tentang seorang teknisi yang menerima laporan "internet mati", lalu menyajikan hasil pemeriksaan: lampu link menyala, alamat IP aneh, ping berhasil, tetapi aplikasi tidak terbuka. Kamu diminta **menentukan lapisan mana yang bermasalah** dan **menilai pernyataan mana yang benar** tentang apa yang dibuktikan oleh tiap hasil pemeriksaan. Bentuk soal yang paling sering adalah Benar/Salah tiga pernyataan.

Karena itu pemahaman yang dibutuhkan bukan sekadar daftar lapisan, melainkan **apa yang dibuktikan oleh setiap tanda**: lampu link, alamat IP, ping, dan nomor port.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebut tujuh lapisan OSI dan empat lapisan TCP/IP beserta fungsi, contoh perangkat atau protokol, dan satuan datanya;
- menjelaskan enkapsulasi data dari aplikasi sampai sinyal;
- menentukan alamat jaringan, alamat broadcast, dan jumlah host dari alamat IPv4 dengan awalan /24 dan /26, serta membaca penulisan IPv6;
- menyebut layanan yang dipakai nomor port 80, 443, 53, 67/68, dan 22 dan menjelaskan perbedaan TCP dan UDP;
- menelusuri gangguan dari lapisan bawah ke atas dan menjelaskan apa yang dibuktikan, dan tidak dibuktikan, oleh lampu link, ping, dan port terbuka.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan kamu mengirim kado ulang tahun ke teman di kota lain. Kamu menulis kartu ucapan, membungkus kado, menulis alamat di bungkusnya, menyerahkan paket ke kantor ekspedisi, lalu ekspedisi mengangkutnya dengan truk lewat jalan raya. Di tujuan, prosesnya berbalik: paket diturunkan, alamat dicocokkan, bungkus dibuka, lalu temanmu membaca kartunya. Tidak ada satu orang pun yang mengerjakan semuanya. Setiap tahap punya tugas sendiri, dan tahap-tahap itu dapat diganti tanpa mengganggu yang lain, misalnya pindah dari truk ke kereta tanpa menulis ulang kartu.

Komunikasi jaringan bekerja dengan cara yang sama. Mengirim satu halaman web melibatkan banyak pekerjaan yang berbeda: membentuk pesan, memastikan pesan sampai utuh, menentukan jalan menuju tujuan, dan mengubah pesan menjadi sinyal di kabel. Pekerjaan itu

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

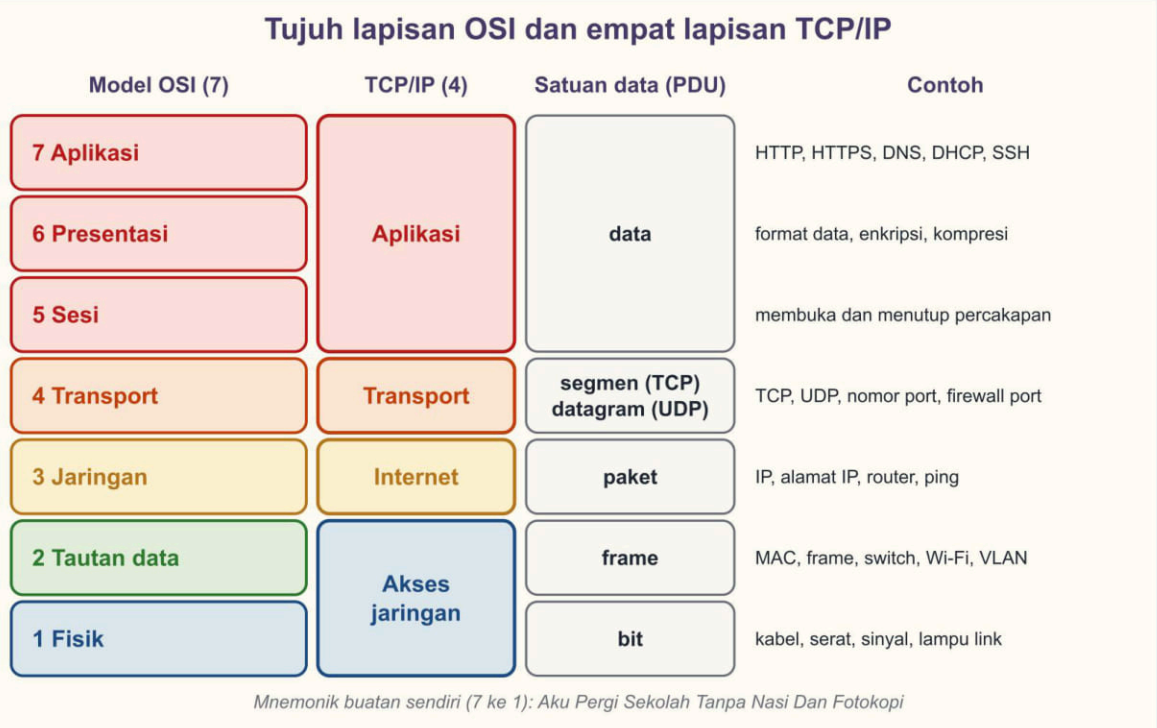
dibagi menjadi **lapisan** (*layer*), dan model pembagian itulah yang kita pelajari.

1. Mengapa komunikasi dibagi menjadi lapisan

Pembagian berlapis memberi tiga keuntungan. **Pertama**, pekerjaan menjadi jelas: tiap lapisan hanya mengurus tugasnya dan hanya "berbicara" kepada lapisan di atas dan di bawahnya. **Kedua**, perangkat dari pabrik berbeda dapat bekerja sama karena semua mengikuti aturan (*protokol*) yang sama pada tiap lapisan. **Ketiga**, mencari gangguan menjadi sistematis: teknisi memeriksa lapisan satu per satu dan menemukan lapisan mana yang rusak, tanpa menebak-nebak.

2. Model OSI: tujuh lapisan

OSI (*Open Systems Interconnection*) adalah model acuan dengan tujuh lapisan. Model ini dipakai teknisi di seluruh dunia sebagai bahasa bersama, sehingga "masalah di lapisan 2" langsung dipahami sesama teknisi. Perhatikan Gambar 3.22 saat membaca penjelasan berikut dari bawah ke atas.



Gambar 3.22 Tujuh lapisan OSI dan empat lapisan TCP/IP berdampingan, lengkap dengan satuan data dan contohnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Lapisan 1, Fisik** (*physical*). Mengirim bit mentah (angka 0 dan 1) sebagai sinyal: arus listrik di kabel tembaga, cahaya di serat optik, atau gelombang radio pada Wi-Fi. Contohnya kabel, serat, konektor, port, dan lampu link. Gangguan di lapisan ini: kabel putus, konektor longgar, serat patah.
2. **Lapisan 2, Tautan data** (*data link*). Mengirim data antarperangkat yang berada dalam **satu jaringan lokal**, memakai **alamat MAC**, yaitu alamat unik yang melekat pada kartu jaringan. Satuan datanya disebut **frame**. Perangkat khasnya adalah switch dan access point. VLAN dan penyaringan alamat MAC juga bekerja di sini.

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

3. **Lapisan 3, Jaringan** (*network*). Menentukan jalan antarjaringan dengan **alamat IP**. Satuan datanya **paket**. Perangkat khasnya router. Perintah ping bekerja di lapisan ini.
4. **Lapisan 4, Transport**. Mengantar data antara **aplikasi** di dua komputer, memakai **nomor port**, lewat protokol **TCP** atau **UDP**. Satuan datanya **segmen** (TCP) atau **datagram** (UDP). Firewall yang membuka atau menutup port bekerja pada lapisan ini.
5. **Lapisan 5, Sesi** (*session*). Membuka, menjaga, dan menutup percakapan antara dua aplikasi.
6. **Lapisan 6, Presentasi** (*presentation*). Mengatur bentuk data agar dimengerti kedua pihak: format, kompresi, dan enkripsi.
7. **Lapisan 7, Aplikasi** (*application*). Layanan yang langsung dipakai aplikasi: web (HTTP/HTTPS), nama domain (DNS), pembagian alamat otomatis (DHCP), dan masuk jarak jauh (SSH). Lapisan ini bukan program seperti peramban itu sendiri, melainkan aturan komunikasi yang dipakai program itu.

Untuk mengingat urutan dari atas, kamu dapat memakai kalimat penolong buatan sendiri seperti "Aku Pergi Sekolah Tanpa Nasi Dan Fotokopi" (Aplikasi, Presentasi, Sesi, Transport, Network/Jaringan, Data link, Fisik). Kalimat ini bukan istilah baku; pakailah hanya bila membantu.

3. Model TCP/IP: empat lapisan

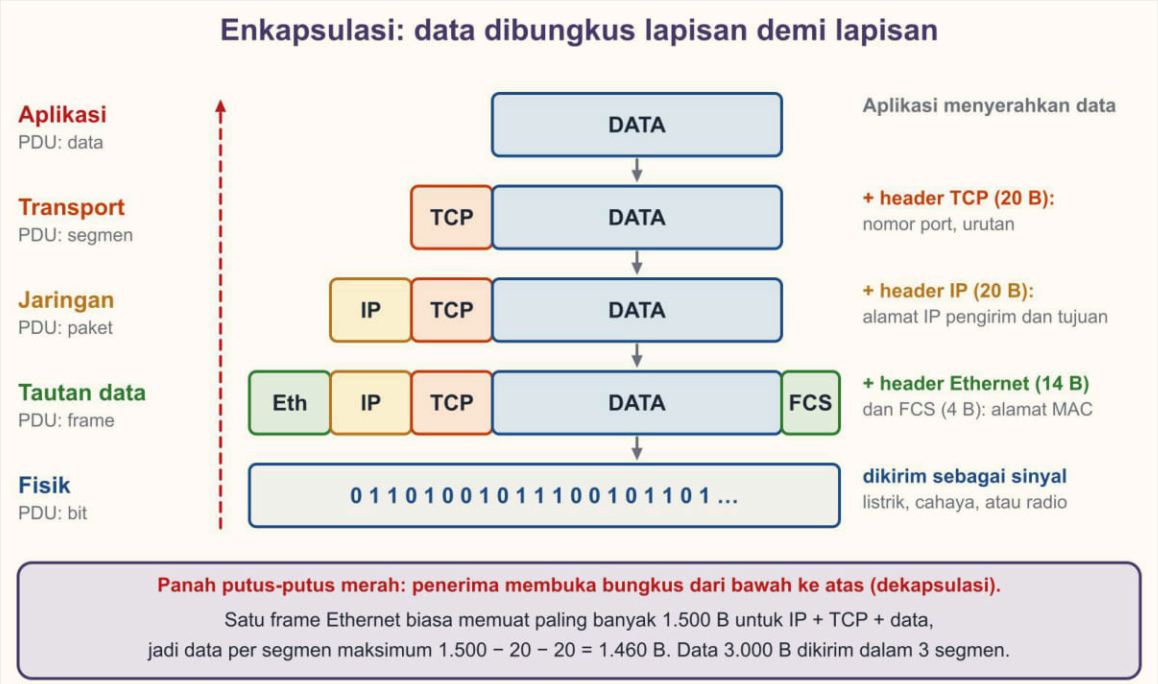
Internet nyata memakai kumpulan protokol **TCP/IP**, dan modelnya lebih ringkas, yaitu empat lapisan. Lapisan **Akses jaringan** menggabungkan lapisan fisik dan tautan data OSI (lapisan 1 dan 2). Lapisan **Internet** setara dengan lapisan jaringan OSI (lapisan 3) dan berisi protokol IP. Lapisan **Transport** setara dengan lapisan transport OSI (lapisan 4) dan berisi TCP dan UDP. Lapisan **Aplikasi** menggabungkan lapisan sesi, presentasi, dan aplikasi OSI (lapisan 5 sampai 7). Gambar 3.22 menampilkan pemetaannya. Praktisnya, OSI dipakai untuk belajar dan berbicara tentang gangguan, sedangkan TCP/IP adalah cara internet benar-benar bekerja.

4. Satuan data (PDU) dan enkapsulasi

Setiap lapisan menyebut data yang ditanganinya dengan nama berbeda. Nama itu disebut **PDU** (*protocol data unit*): **data** di lapisan aplikasi, **segmen** (TCP) atau **datagram** (UDP) di lapisan transport, **paket** di lapisan jaringan, **frame** di lapisan tautan data, dan **bit** di lapisan fisik.

Proses pengiriman disebut **enkapsulasi**, yaitu pembungkusan data lapisan demi lapisan. Lihat Gambar 3.23.

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



Gambar 3.23 Enkapsulasi: tiap lapisan menambahkan keterangan (header) di depan data. Penerima membuka bungkus dari bawah ke atas. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Aplikasi menyerahkan data. Lapisan transport menambahkan **header TCP** yang berisi nomor port dan nomor urut, menjadi segmen. Lapisan jaringan menambahkan **header IP** yang berisi alamat IP pengirim dan tujuan, menjadi paket. Lapisan tautan data menambahkan **header Ethernet** (alamat MAC) dan pemeriksa kesalahan di ujungnya (FCS), menjadi frame. Akhirnya lapisan fisik mengubah frame menjadi bit yang dikirim sebagai sinyal. Di sisi penerima, prosesnya dibalik (dekapsulasi): tiap lapisan membuka header miliknya, memeriksa isinya, lalu menyerahkan sisanya ke lapisan di atasnya.

Gambaran ukuran membantu memahami mengapa data besar dipecah. Pada Ethernet biasa, satu frame membawa paling banyak 1.500 byte untuk IP + TCP + data. Header IP dan TCP masing-masing 20 byte, sehingga data per segmen maksimum 1.500 − 20 − 20 = 1.460 byte. Data sebesar 3.000 byte dikirim dalam tiga segmen: 1.460, 1.460, dan 80 byte. Tiap segmen ditambah header, sehingga yang benar-benar mengalir di kabel sedikit lebih besar daripada datanya.

Dua alamat sering tertukar. **Alamat MAC** (lapisan 2) melekat pada kartu jaringan dan dipakai dalam satu jaringan lokal. **Alamat IP** (lapisan 3) bergantung pada jaringan tempat perangkat berada: bila laptop dipindah ke jaringan lain, alamat IP-nya berubah, sedangkan alamat MAC-nya tetap. Switch bekerja dengan MAC dalam satu jaringan, sedangkan router bekerja dengan IP untuk menghubungkan jaringan yang berbeda.

5. Alamat IPv4

Alamat IPv4 terdiri atas 32 bit, ditulis sebagai empat angka (disebut *oktet*) antara 0 sampai 255 yang dipisahkan titik, misalnya 192.168.10.77. Satu alamat memiliki dua bagian: **bagian jaringan** (nomor "kompleks perumahan") dan **bagian host** (nomor "rumah" di kompleks itu). Perangkat yang bagian jaringannya sama berada dalam satu jaringan dan dapat berbicara langsung. Perangkat yang bagian jaringannya berbeda harus melewati router. **Subnet mask**

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

menunjukkan batas antara kedua bagian itu. Mask 255.255.255.0 berarti tiga oktet pertama adalah bagian jaringan. Cara penulisan yang lebih ringkas adalah **awalan** (*prefix*) seperti /24: jumlah bit yang menjadi bagian jaringan. Mask 255.255.255.0 sama dengan /24.

Kelas alamat adalah pembagian lama berdasarkan angka oktet pertama. Kelas masih ditanyakan pada kisi-kisi sehingga perlu dikenal.

Kelas	Oktet pertama	Mask bawaan	Jumlah host per jaringan	Keterangan
A	1 – 126	/8 (255.0.0.0)	16.777.214	jaringan sangat besar
B	128 – 191	/16 (255.255.0.0)	65.534	jaringan menengah
C	192 – 223	/24 (255.255.255.0)	254	jaringan kecil, paling umum di kantor dan sekolah
D	224 – 239	tidak dipakai biasa	tidak dipakai biasa	multicast (satu pengirim ke banyak)
E	240 – 255	tidak dipakai biasa	tidak dipakai biasa	cadangan percobaan

Alamat berawalan 127 (misalnya 127.0.0.1) adalah **loopback**, alamat komputer itu sendiri untuk menguji. Jaringan modern memakai awalan bebas (CIDR) sehingga ukuran jaringan tidak harus mengikuti kelas, tetapi mask bawaan kelas C yaitu /24 tetap sangat umum.

Beberapa rentang dipakai untuk **alamat privat**, yaitu alamat yang hanya berlaku di dalam jaringan sendiri dan tidak diarahkan di internet: 10.0.0.0 sampai 10.255.255.255, 172.16.0.0 sampai 172.31.255.255, dan 192.168.0.0 sampai 192.168.255.255. Hampir semua LAN sekolah, rumah, dan kantor memakai alamat privat. Ada juga rentang khusus 169.254.0.0/16 yang akan dibahas di bagian troubleshooting.

Di setiap jaringan, dua alamat tidak boleh diberikan ke komputer. **Alamat jaringan** adalah alamat dengan **seluruh bit host bernilai 0**; ia menjadi nama jaringan itu. **Alamat broadcast** adalah alamat dengan **seluruh bit host bernilai 1**; paket yang dikirim ke alamat ini diterima semua perangkat dalam jaringan. Alamat di antara keduanya yang dapat dipasang pada perangkat. Karena itu:

jumlah host = 2^(32 − awalan) − 2

Hitungan yang perlu kamu kuasai:

- **/24**: bit host = 32 − 24 = 8, sehingga $2^8 = 256$ alamat, dikurangi 2 menjadi **254 host**. Contoh 192.168.10.0/24: alamat jaringan 192.168.10.0, broadcast 192.168.10.255, host 192.168.10.1 sampai 192.168.10.254.
- **/26**: bit host = 32 − 26 = 6, sehingga $2^6 = 64$ alamat, dikurangi 2 menjadi **62 host**. Satu jaringan /24 dapat dibagi menjadi empat jaringan /26 (masing-masing blok 64 alamat), yaitu yang dimulai pada .0, .64, .128, dan .192. Contoh alamat 192.168.10.77/26 berada pada

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

blok .64: alamat jaringan 192.168.10.64, broadcast 192.168.10.127, host 192.168.10.65 sampai 192.168.10.126.

Cara cepat mencari blok untuk /26: lihat angka oktet terakhir, lalu cari kelipatan 64 terbesar yang tidak melebihi angka itu. Untuk 77, kelipatan 64 terbesar adalah 64. Jaringan itu berakhir sebelum kelipatan berikutnya (128), sehingga broadcast-nya 127.

Beberapa pengaturan menyertai alamat IP. **Gateway** adalah alamat router sebagai pintu keluar jaringan; tanpa gateway yang benar, komputer hanya dapat berbicara di jaringannya sendiri. **DHCP** adalah layanan yang membagi alamat IP, mask, gateway, dan DNS secara otomatis. **DNS** adalah layanan yang menerjemahkan nama (seperti nama situs) menjadi alamat IP.

6. Alamat IPv6

Alamat IPv4 hanya tersedia sekitar 4,3 miliar (2^{32} = 4.294.967.296), dan jumlah itu sudah tidak cukup karena begitu banyak ponsel, komputer, dan perangkat IoT. **IPv6** memperbesar alamat menjadi **128 bit**, sehingga jumlahnya sekitar $3{,}4 \times 10^{38}$. Alamat IPv6 ditulis sebagai **delapan kelompok** (masing-masing 16 bit) bilangan heksadesimal yang dipisahkan titik dua, misalnya 2001:0db8:0000:0042:0000:0000:0000:0001.

Penulisan boleh diringkas dengan dua aturan. Pertama, nol di depan setiap kelompok boleh dihapus (0db8 menjadi db8, 0042 menjadi 42). Kedua, satu rangkaian kelompok nol berurutan boleh diganti dengan dua titik dua (::), tetapi hanya satu kali dalam satu alamat. Alamat contoh itu menjadi **2001:db8:0:42::1**. Alamat IPv6 biasanya memiliki bagian jaringan 64 bit di depan (awalan /64) dan bagian perangkat 64 bit di belakang. IPv6 tidak memakai broadcast; fungsinya digantikan multicast. IPv4 dan IPv6 dapat berjalan berdampingan (*dual stack*) selama masa peralihan, dan keduanya berada di lapisan jaringan.

7. Port, layanan, TCP, dan UDP

Alamat IP menunjuk **komputer** yang dituju. Namun satu komputer menjalankan banyak layanan sekaligus: situs web, surel, dan lainnya. **Nomor port** memilih **layanan** di komputer itu. Analoginya, alamat IP seperti alamat gedung dan port seperti nomor ruangan di gedung itu. Nomor port adalah angka 16 bit, yaitu 0 sampai 65.535, dan port 0 sampai 1023 dipakai layanan umum. Daftar port yang paling sering muncul ada pada Gambar 3.25 di akhir bagian berikutnya.

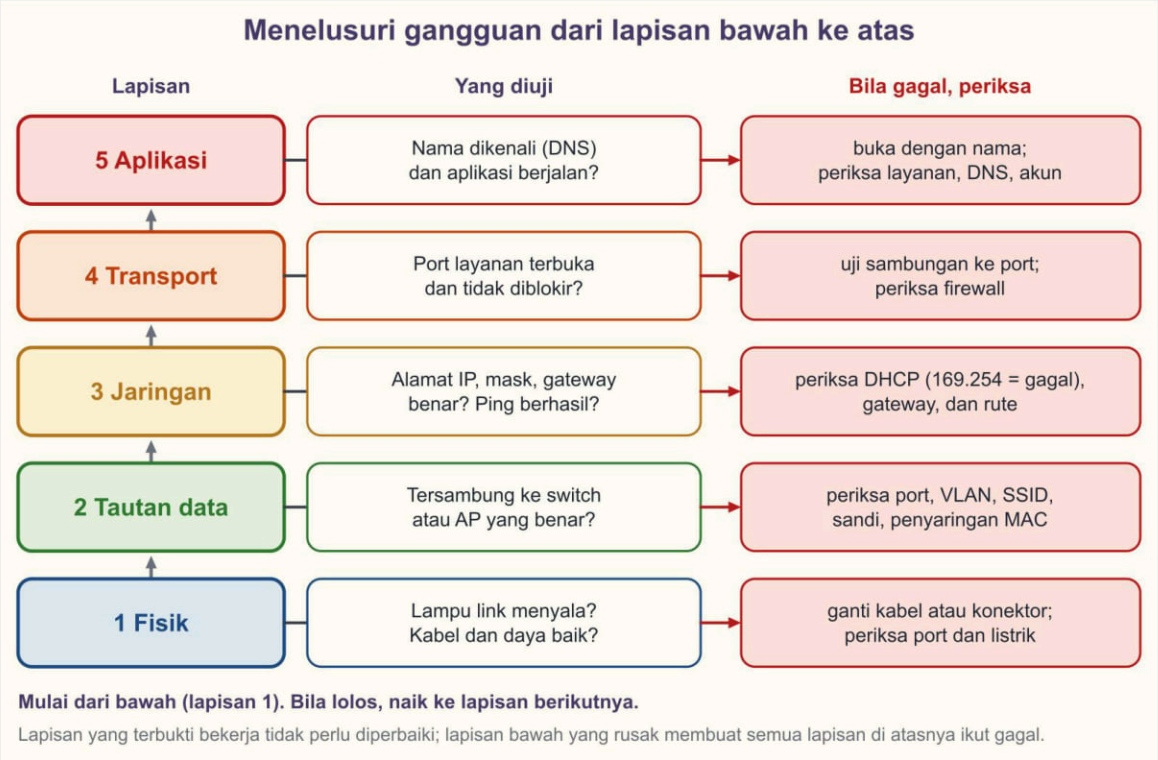
Lima yang wajib kamu kenal: **80** (HTTP, web tanpa enkripsi), **443** (HTTPS, web terenkripsi), **53** (DNS), **67 dan 68** (DHCP; 67 dipakai server dan 68 dipakai klien), dan **22** (SSH, masuk jarak jauh yang terenkripsi). Port lain yang sering dijumpai, misalnya 8080, biasanya dipakai aplikasi web alternatif; jika firewall hanya mengizinkan 80 dan 443, aplikasi di port 8080 akan ditolak.

Pada lapisan transport ada dua protokol. **TCP** membangun sambungan lebih dulu, memberi nomor urut, dan **mengirim ulang** segmen yang hilang, sehingga semua data sampai lengkap dan berurutan. Harganya sedikit jeda. TCP dipakai untuk web, surel, dan transfer berkas. **UDP** langsung mengirim tanpa membangun sambungan dan tanpa kirim ulang, sehingga lebih cepat dan ringan tetapi tidak menjamin sampai. UDP dipakai untuk permintaan singkat seperti DNS dan DHCP, serta panggilan suara atau video yang lebih baik kehilangan sedikit gambar daripada membeku menunggu pengiriman ulang.

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

8. Troubleshooting dari bawah ke atas

Model berlapis menjadi alat kerja yang paling berguna saat memecahkan masalah. **Pemecahan masalah berlapis** memeriksa dari **lapisan paling bawah ke atas**. Alasannya sederhana: lapisan atas bergantung pada lapisan di bawahnya. Bila kabel putus, tidak ada gunanya mengutak-atik pengaturan aplikasi, karena data tidak akan pernah sampai. Lihat Gambar 3.24.



Gambar 3.24 Pemeriksaan dari lapisan fisik ke aplikasi: bila satu lapisan lolos, naik ke lapisan berikutnya; bila gagal, periksa bagian di sebelah kanannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Fisik.** Apakah lampu link di kartu jaringan dan port switch menyala? Apakah kabel, konektor, dan daya baik? Bila tidak, ganti kabel, periksa port, dan periksa listrik.
2. **Tautan data.** Apakah perangkat tersambung ke switch atau AP yang benar, pada VLAN atau SSID yang benar? Apakah ada penyaringan MAC atau sandi Wi-Fi yang salah?
3. **Jaringan.** Apakah perangkat mendapat alamat IP, mask, dan gateway yang benar? Gunakan ping ke gateway, lalu ke alamat IP di luar jaringan. Alamat 169.254.x.x menandakan Windows tidak mendapat jawaban dari DHCP dan memberi dirinya alamat otomatis. Lampu link boleh menyala saat ini, tetapi masalah ada pada DHCP atau jalur menuju server DHCP.
4. **Transport.** Apakah port layanan yang dituju terbuka dan tidak diblokir firewall? Teknisi menguji sambungan langsung ke nomor port itu.
5. **Aplikasi.** Apakah nama dikenali (DNS) dan layanan benar-benar berjalan?

Yang sering dilupakan: **setiap tanda hanya membuktikan lapisannya sendiri**. Tabel berikut meringkas apa yang dibuktikan dan tidak dibuktikan oleh tiap hasil pemeriksaan.

Hasil pemeriksaan	Yang dibuktikan	Yang TIDAK dibuktikan

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

Lampu link menyala	kabel, port, dan sinyal fisik berfungsi	alamat IP benar, layanan berjalan, internet tersedia
Mendapat alamat IP yang wajar dari DHCP	DHCP menjawab	rute ke internet, aplikasi bekerja
Ping ke gateway berhasil	sambungan lokal dan pengalamatan IP berfungsi	internet tersedia
Ping ke alamat IP di internet berhasil	rute keluar berfungsi (tanpa DNS)	nama situs dapat diterjemahkan, aplikasi tertentu dapat dibuka
Port layanan dapat dihubungi	lapisan transport terbuka dan ada layanan yang mendengarkan	isi aplikasinya bekerja dengan benar
Aplikasi terbuka dan berfungsi	semua lapisan di bawahnya	(tuntas)

Dua catatan penting lainnya. Pertama, **ping hanya menguji lapisan jaringan**. Ping berhasil menunjukkan pengalamatan IP dan rute bekerja, tetapi tidak menjamin aplikasi di port tertentu dapat dibuka, karena firewall dapat menolak port itu di lapisan transport. Kedua, ping yang **gagal** tidak selalu berarti perangkat mati, karena sebagian perangkat sengaja tidak menjawab ping. Gunakan beberapa bukti sekaligus sebelum menyimpulkan.

Untuk langkah transport dan aplikasi, kamu perlu mengenal nomor port yang umum. Gambar 3.25 merangkumnya.

Port umum dan layanannya

Port	Protokol	Layanan	Keterangan
80	TCP	**HTTP**	halaman web tanpa enkripsi
443	TCP	**HTTPS**	halaman web terenkripsi
53	UDP (dan TCP)	**DNS**	mengubah nama situs menjadi alamat IP
67 / 68	UDP	**DHCP**	67 di server, 68 di klien; membagi alamat IP otomatis
22	TCP	**SSH**	masuk jarak jauh yang terenkripsi
21	TCP	FTP	memindahkan berkas
23	TCP	Telnet	masuk jarak jauh tanpa enkripsi (tidak aman)
25	TCP	SMTP	mengirim surel
3389	TCP	RDP	desktop jarak jauh
8080	TCP	web alternatif	sering dipakai aplikasi web; perlu diizinkan firewall

Nomor port 16 bit: 0 sampai 65.535. Alamat IP memilih komputer, nomor port memilih layanan di komputer itu.

Gambar 3.25 Port umum dan layanannya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Satu contoh pola jebakan lagi: dua komputer di switch yang sama dengan lampu link menyala, tetapi satu beralamat 10.1.1.20/24 dan yang lain 10.1.2.20/24, tanpa router di antaranya. Pengalamatannya membuat keduanya berada di dua jaringan IP berbeda, sehingga ping gagal.

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

Switch hanya meneruskan frame dalam satu jaringan; menghubungkan dua jaringan IP berbeda membutuhkan router di lapisan jaringan. Mengganti kabel dengan kategori lebih tinggi tidak menyelesaikan masalah yang sumbernya ada di lapisan jaringan.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menentukan lapisan gangguan dari tiga gejala

Tiga laporan masuk ke meja bantuan sebuah sekolah pada 2027. **Laporan A:** komputer di perpustakaan tidak mendapat internet; lampu link kartu jaringan mati dan ujung kabel UTP tampak patah. **Laporan B:** komputer di lab tersambung, lampu link menyala, tetapi alamat IP-nya 169.254.8.14 padahal komputer lain mendapat 192.168.40.x. **Laporan C:** laptop di ruang guru mendapat alamat IP wajar, ping ke 8.8.8.8 berhasil, tetapi membuka situs memakai nama menunjukkan "alamat tidak ditemukan", sedangkan membuka situs memakai alamat IP-nya berhasil. Tentukan lapisan yang bermasalah pada tiap laporan. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. **A.** Gejala paling bawah, lampu link mati, adalah tanda lapisan fisik. Kabel patah menguatkannya. Lapisan **fisik (lapisan 1)**. Tindakan pertama: ganti atau krimping ulang kabel.
2. **B.** Lampu link menyala, sehingga lapisan fisik baik. Alamat 169.254.x.x adalah alamat otomatis karena DHCP tidak menjawab. Berarti gangguan ada pada pengalamatan di lapisan **jaringan (lapisan 3)**: layanan DHCP atau jalur menuju server DHCP. Mengganti kabel tidak akan membantu.
3. **C.** Ping ke 8.8.8.8 berhasil, jadi lapisan fisik, tautan data, dan jaringan sehat. Membuka situs lewat alamat IP berhasil, sedangkan lewat nama gagal. Yang menerjemahkan nama menjadi alamat adalah DNS, layanan di lapisan **aplikasi (lapisan 7 OSI)**. Periksa pengaturan atau server DNS.

Jawaban: A = **fisik**, B = **jaringan (DHCP/pengalamatan IP)**, C = **aplikasi (DNS)**.

Contoh 2 — Alamat jaringan, broadcast, dan jumlah host

Laboratorium komputer sebuah SMK (2027) memakai alamat 172.16.5.200/26 pada salah satu komputer. Bagian TU menerima blok 192.168.50.0/24 dan ingin membaginya menjadi empat jaringan sama besar untuk empat ruang yang masing-masing berisi paling banyak 50 komputer. (a) Tentukan mask, alamat jaringan, alamat broadcast, rentang host, dan jumlah host untuk 172.16.5.200/26. (b) Tentukan blok 192.168.50.0/24 setelah dibagi, dan periksa apakah cukup. (c) Berapa host yang tersedia pada /24? *Angka disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. **(a)** Awalan /26 berarti 26 bit jaringan dan 6 bit host. Mask: oktet keempat memuat 2 bit jaringan (128 + 64 = 192), jadi mask 255.255.255.192. Blok berukuran $2^6 = 64$. Oktet terakhir 200 berada pada kelipatan 64 terbesar yang tidak melebihi 200, yaitu 192. Jadi alamat jaringan 172.16.5.192, broadcast = 192 + 64 − 1 = 255 sehingga 172.16.5.255. Rentang host 172.16.5.193 sampai 172.16.5.254. Jumlah host = $2^6 - 2 = 62$.

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

2. **(b)** Dari /24 menjadi /26 menambah 2 bit jaringan, sehingga ada $2^2 = 4$ jaringan dengan blok 64: 192.168.50.0/26 (host .1 sampai .62, broadcast .63), 192.168.50.64/26 (host .65 sampai .126, broadcast .127), 192.168.50.128/26 (host .129 sampai .190, broadcast .191), dan 192.168.50.192/26 (host .193 sampai .254, broadcast .255). Tiap blok punya 62 host, dan 62 ≥ 50, sehingga cukup untuk tiap ruang.
3. **(c)** Pada /24: $2^8 - 2 = 254$ host.
4. Uji tambahan: komputer 192.168.50.70 dan 192.168.50.130 berada pada blok berbeda (.64–.127 dan .128–.191), sehingga keduanya tidak berada dalam satu jaringan.

Jawaban: (a) mask **255.255.255.192**, jaringan **172.16.5.192**, broadcast **172.16.5.255**, host **.193–.254**, **62 host**; (b) empat blok **/26** yang masing-masing 62 host (cukup); (c) **254 host**.

Contoh 3 — Membaca hasil ping dan uji port

Admin sebuah kantor pada 2027 menguji akses dari laptop Rini ke server arsip (192.168.30.8). Hasilnya: ping ke 192.168.30.8 berhasil; menghubungi port 443 server berhasil dan halaman arsip terbuka; menghubungi port TCP 8081, tempat aplikasi pemindai dokumen berjalan, gagal ditolak. Firewall server hanya mengizinkan port 80, 443, dan 22. Simpulkan lapisan mana yang bermasalah dan langkah perbaikan. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Ping berhasil: lapisan fisik, tautan data, dan jaringan antara laptop dan server sudah bekerja (pengalamatan dan rute baik).
2. Port 443 berhasil dan halaman terbuka: lapisan transport dan aplikasi web berfungsi untuk layanan itu.
3. Port 8081 gagal padahal ping berhasil: ping hanya menguji lapisan jaringan, sehingga berhasilnya ping tidak membuktikan port 8081 terbuka. Firewall server memang tidak mengizinkan 8081, sehingga masalah ada di lapisan **transport**.
4. Perbaikan: izinkan port TCP 8081 di firewall server (bila memang layanan itu sah), bukan mengganti kabel atau mengubah alamat IP laptop.

Jawaban: gangguan di **lapisan transport**; **izinkan port TCP 8081 pada firewall**.

Contoh 4 — Enkapsulasi dan meringkas alamat IPv6

Sebuah berkas 3.000 byte dikirim lewat TCP pada Ethernet biasa (2027). Berapa segmen yang dibutuhkan dan berapa byte yang benar-benar melintas di kabel? Lalu ringkaslah alamat IPv6 2001:0db8:0000:0042:0000:0000:0000:0001. *Angka disusun untuk contoh.*

1. Data maksimum per segmen: 1.500 − 20 (header IP) − 20 (header TCP) = 1.460 byte.
2. Jumlah segmen: 3.000 ÷ 1.460 = 2,05, dibulatkan ke atas menjadi 3 segmen: 1.460 + 1.460 + 80 = 3.000 byte.
3. Setiap segmen mendapat tambahan 20 + 20 + 14 + 4 = 58 byte header dan penutup. Total: 3.000 + 3 × 58 = 3.174 byte.
4. Ringkas IPv6: hapus nol di depan: 2001:db8:0:42:0:0:0:1. Tiga kelompok nol berurutan diganti "::": **2001:db8:0:42::1**.

Jawaban: **3 segmen**, **3.174 byte** di kabel, dan alamat ringkas **2001:db8:0:42::1**.

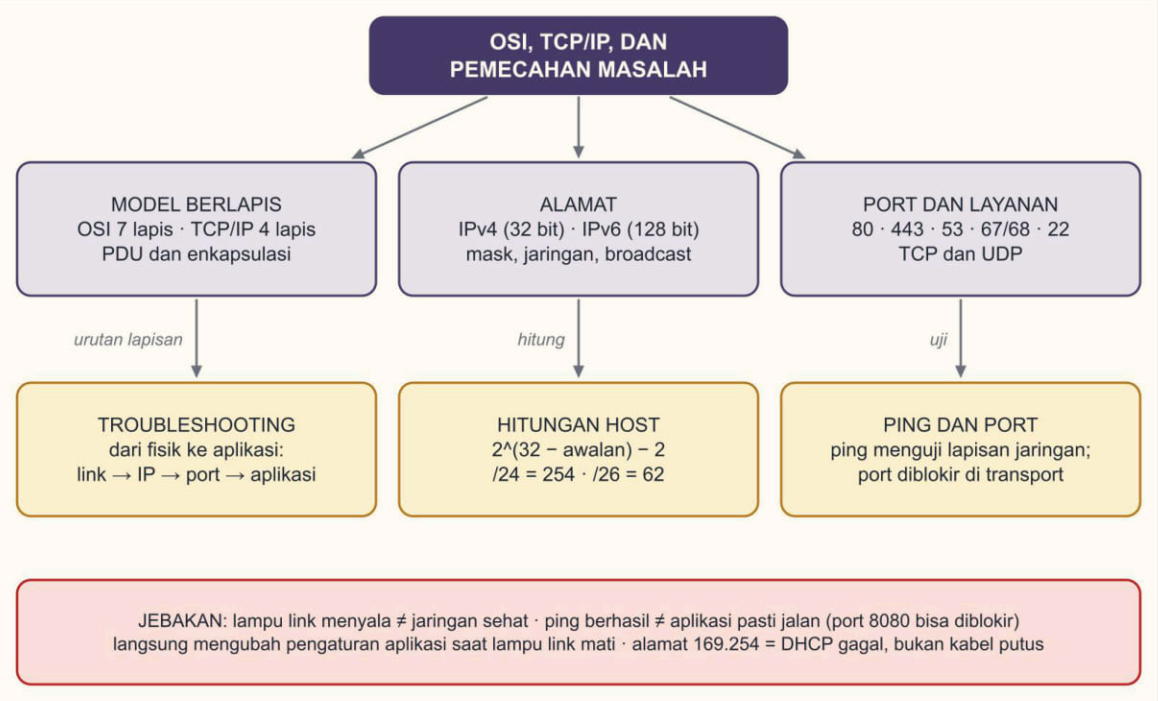
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **OSI 7 lapis** (7 Aplikasi, 6 Presentasi, 5 Sesi, 4 Transport, 3 Jaringan, 2 Tautan data, 1 Fisik) dan **TCP/IP 4 lapis** (Aplikasi, Transport, Internet, Akses jaringan).
- PDU: **data → segmen/datagram → paket → frame → bit**. Enkapsulasi menambah header tiap lapisan; penerima membuka dari bawah ke atas.
- Switch bekerja dengan **MAC** (lapisan 2); router dengan **IP** (lapisan 3); firewall membuka atau menutup **port** (lapisan 4).
- **IPv4** 32 bit; **IPv6** 128 bit dalam delapan kelompok heksadesimal. Jumlah host = **2^(32 − awalan) − 2**: **/24 = 254 host**, **/26 = 62 host**. Alamat jaringan = bit host 0; broadcast = bit host 1.
- Port: **80** HTTP, **443** HTTPS, **53** DNS, **67/68** DHCP, **22** SSH. TCP menjamin sampai; UDP lebih cepat tanpa jaminan.
- Pemecahan masalah **bawah ke atas**: fisik → tautan data → jaringan → transport → aplikasi.
- **Lampu link** hanya membuktikan lapisan fisik. **Ping** hanya membuktikan lapisan jaringan. **Port terbuka** membuktikan lapisan transport. Alamat **169.254** berarti DHCP tidak menjawab.

Gambar 3.26 merangkum hubungannya.



Gambar 3.26 Peta konsep OSI, TCP/IP, dan pemecahan masalah berlapis. 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 troubleshooting berlapis:

1. **Daftarkan hasil pemeriksaan** yang disebut cerita (lampu link, alamat IP, ping, port, firewall).
2. **Tentukan lapisan yang dibuktikan** oleh tiap hasil. Lampu link = fisik; alamat IP dan ping = jaringan; nomor port dan firewall = transport; layanan seperti web atau DNS = aplikasi.
3. **Cari lapisan terendah yang belum terbukti** atau yang jelas rusak. Lapisan itulah yang bermasalah.
4. **Nilai tiap pernyataan sendiri-sendiri**, terutama pernyataan "karena X berhasil, maka pasti Y berhasil".

Langkah soal alamat IPv4: tentukan jumlah bit host (32 − awalan), hitung 2 pangkat bit host, kurangi 2 untuk jumlah host, lalu cari blok memakai kelipatan ukuran blok.

Jebakan khas:

- **"Lampu link menyala, jadi seluruh jaringan sehat."** Lampu link hanya membuktikan lapisan fisik.
- **"Ping berhasil, jadi aplikasi pasti terbuka."** Ping hanya menguji lapisan jaringan; port aplikasi dapat diblokir firewall di lapisan transport.
- **"Ping gagal, jadi perangkat mati."** Sebagian perangkat tidak menjawab ping.
- **Langsung mengubah pengaturan aplikasi saat lampu link mati.** Selama lapisan bawah rusak, perbaikan di atasnya sia-sia.
- **"Alamat 169.254 berarti kabel putus."** Lampu link bisa menyala; alamat itu menunjukkan DHCP tidak menjawab.
- **Menukar kabel padahal masalahnya pengalamatan.** Dua komputer di switch yang sama dengan alamat dari dua jaringan IP berbeda tidak akan saling terhubung walau kabelnya diganti.
- **Lupa mengurangi 2.** Jumlah host /24 bukan 256 melainkan 254, dan /26 bukan 64 melainkan 62.
- **Menukar peran MAC dan IP.** MAC melekat pada kartu jaringan dan dipakai dalam satu jaringan lokal; IP berubah mengikuti jaringan.
- **Mengira TCP dan UDP sama.** TCP mengirim ulang data yang hilang dan menimbulkan jeda; UDP tidak, sehingga cocok untuk panggilan langsung.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyajikan hasil pemeriksaan satu komputer: lampu link menyala, tetapi alamat IP-nya berawalan 169.254, padahal komputer lain mendapat alamat dari server DHCP. Ada tiga

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

pernyataan yang harus dinilai Benar atau Salah. Gunakan tabel "apa yang dibuktikan" dan urutan pemeriksaan pada Gambar 3.24.

►. Siswa di lab melaporkan tidak dapat membuka situs belajar (2027). Hasil pemeriksaan teknisi pada satu komputer: lampu link di kartu jaringan menyala, tetapi komputer mendapat alamat IP 169.254.37.12, padahal komputer lain di lab mendapat alamat 192.168.5.x dari server DHCP.
(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
Lampu link yang menyala menunjukkan sambungan lapisan fisik komputer itu sudah terhubung ke switch.	○	○
Alamat 169.254.x.x menandakan komputer gagal mendapatkan alamat dari server DHCP.	○	○
Karena alamat IP-nya tidak normal, langkah pertama yang tepat adalah mengganti kabel UTP komputer itu.	○	○

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

Konsep: Pemecahan masalah berlapis memeriksa sambungan fisik, lalu alamat jaringan (IP/DHCP), lalu layanan dan aplikasi. Masalah di lapisan bawah membuat lapisan atas ikut gagal.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Lampu link adalah tanda sambungan fisik antara kartu jaringan dan port switch.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Windows memberi alamat 169.254.x.x secara otomatis bila tidak ada jawaban dari server DHCP.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: lampu link menyala menunjukkan kabel dan lapisan fisik sudah baik; yang perlu diperiksa adalah layanan DHCP atau pengaturan alamat di komputer itu.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk tiap soal, tulis dulu lapisan yang dibuktikan oleh tiap hasil pemeriksaan (lampu link, ping, port, alamat IP), lalu nilai tiap pernyataan.

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

1. Komputer kasir di sebuah toko tidak bisa membuka aplikasi penjualan berbasis web (2027). Teknisi memeriksa mulai dari lapisan paling bawah: lampu link di kartu jaringan komputer dan di port switch mati, sedangkan kabel UTP-nya terlihat terjepit pintu laci. *(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
Gangguan pertama yang ditemukan berada di lapisan fisik (physical layer) model OSI.	○	○
Setelah kabel diganti dan lampu link menyala, teknisi dapat menutup tiket tanpa mencoba aplikasi penjualan.	○	○
Selama lampu link masih mati, mengubah pengaturan aplikasi web tidak akan menyelesaikan masalah.	○	○

2. Di kantor distributor (2027), komputer Tono dapat membuka situs internet, dan perintah ping ke alamat IP server aplikasi gudang (192.168.20.5) berhasil. Namun, aplikasi gudang yang berjalan di port TCP 8080 gagal dibuka dari peramban. Admin menemukan bahwa firewall di server hanya mengizinkan koneksi ke port 80 dan 443. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Karena ping ke server berhasil, aplikasi gudang seharusnya terbuka, sehingga masalahnya ada pada peramban Tono.	○	○
Keberhasilan ping menunjukkan pengalamatan IP dan rute antara komputer Tono dan server sudah bekerja.	○	○
Mengizinkan port TCP 8080 di firewall server berkaitan dengan lapisan transport, tempat nomor port dipakai.	○	○

Kunci singkat: 1. 1B 2S 3B 2. 1S 2B 3B

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

✔ PERIKSA DIRI

- Dapatkah kamu menjelaskan mengapa ping yang berhasil tidak menjamin aplikasi di port 8080 dapat dibuka, dengan menyebut nama lapisan yang terlibat?
- Dapatkah kamu menentukan alamat jaringan, alamat broadcast, dan jumlah host dari sebuah alamat berawalan /26 tanpa melihat buku?
- **Yang harus kuingat:** periksa dari lapisan bawah ke atas; lampu link hanya membuktikan fisik, ping hanya membuktikan lapisan jaringan, dan port terbuka membuktikan lapisan transport; jumlah host = 2^(32 − awalan) − 2.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 3.5: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-3.5

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Kuis Akhir Bab 3

SMKTJKT-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-smktjkt&node=SMKTJKT-KB3

1. Bu Wati melaporkan internet di rumahnya mati (2027). Teknisi melihat ONT: lampu POWER hijau menyala, lampu PON mati, lampu LOS merah berkedip, dan lampu LAN hijau menyala karena router Wi-Fi tersambung. Tetangga yang dilayani ODP yang sama masih dapat memakai internet.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pemeriksaan pertama yang paling tepat adalah ....

A. kabel drop dan konektor optik ONT, sebab ONT tampak tidak menerima cahaya dari jaringan
B. kabel LAN ke router Wi-Fi, sebab hanya lampu LAN yang menunjukkan adanya sambungan
C. pengaturan Wi-Fi pada router, sebab pelanggan tidak dapat memakai layanan internet
D. ONT diganti baru, sebab lampu PON yang mati selalu menandakan ONT sudah rusak
E. pendaftaran nomor seri ONT di OLT, sebab lampu PON yang mati berarti ONT belum terdaftar

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

2. SMK Industri Cikarang memiliki bengkel las yang menimbulkan gangguan elektromagnetik (2027). Jalur kabel dari bengkel ke ruang jaringan sepanjang 80 m melewati dekat panel listrik mesin las. Pak Dedi, teknisi sekolah, mengusulkan memakai kabel STP.
(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
Pelindung logam pada kabel STP membantu mengurangi gangguan elektromagnetik dari mesin las.	○	○
Dengan kabel STP, satu ruas kabel boleh dibuat sampai 150 m karena sinyalnya terlindung.	○	○
Walaupun memakai STP, jalur kabel sebaiknya tetap dijauhkan dari kabel listrik berarus besar.	○	○

3. Dua jalur serat single-mode ke Gedung A dan Gedung B sama-sama sepanjang 6 km dan memakai kabel yang sama (0,35 dB/km) (2027). Jalur A memiliki 2 konektor, jalur B 5 konektor karena melewati ODF tambahan. Redaman tiap konektor 0,5 dB, dan tiap jalur memiliki 6 sambungan fusi masing-masing 0,1 dB. Daya kirim 0 dBm, sensitivitas penerima −24 dBm. Hasil ukur: Gedung A −3,9 dBm, Gedung B −12,3 dBm.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang paling tepat adalah ....

A. Jalur B normal, sebab tiga konektor tambahan sudah menjelaskan seluruh selisih hasil ukur kedua jalur
B. Jalur B menyimpang sekitar 7 dB dari hitungan redamannya, sehingga konektor kotor atau tekukan dicari
C. Jalur B normal, sebab hasil ukur −12,3 dBm masih jauh di atas batas sensitivitas penerima, yakni −24 dBm
D. Jalur A yang bermasalah, sebab hasil ukurnya −3,9 dBm tidak sama persis dengan hitungan redaman jalur itu
E. Serat jalur B perlu diganti seluruhnya, sebab redaman per kilometernya pasti lebih besar daripada jalur A

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

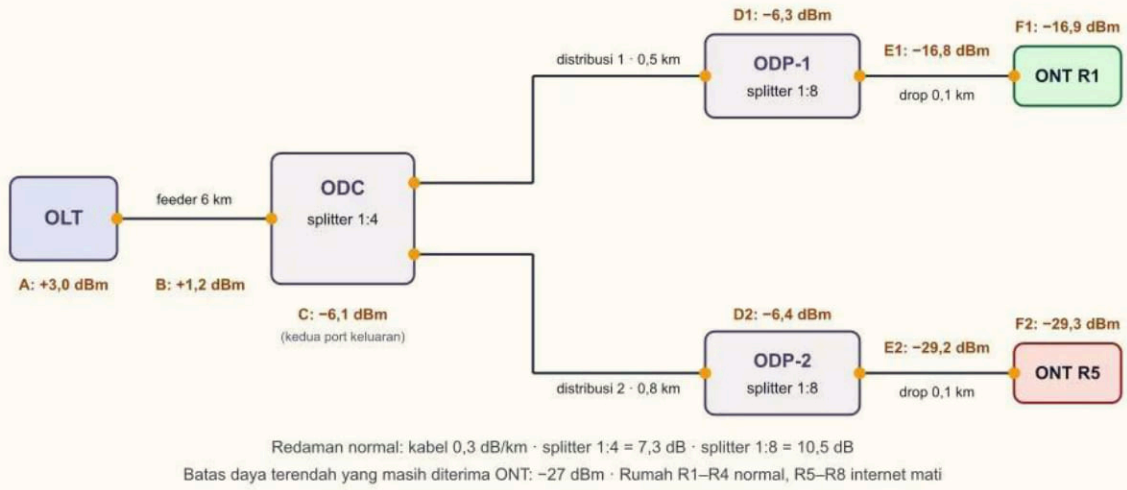
4. Teknisi memasang kabel serat optik drop berdiameter 3 mm di dalam gedung kantor (2027). Lembar data pabrik menyebutkan radius lengkung minimum kabel saat terpasang adalah 30 mm. Di dinding ada satu belokan siku yang dapat dibuat dari beberapa pilihan pipa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pilihan yang paling tepat adalah ....

A. pipa siku dengan radius 12 mm, sebab ukurannya kecil sehingga muat di dinding yang tipis
B. pipa siku dengan radius 20 mm, sebab sudah mendekati radius minimum yang ditetapkan
C. pipa siku dengan radius 25 mm, sebab selisihnya dari batas hanya 5 mm dan dapat ditoleransi
D. kabel ditarik lurus lalu dilipat 90 derajat di dalam kotak sebab lipatan tidak merusak serat
E. pipa siku dengan radius 40 mm, sebab radius itu lebih besar daripada radius minimum 30 mm

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

5. Tim NOC sebuah penyedia internet mengukur daya optik di sejumlah titik jalur menuju rumah R5 (ODP-2) dan jalur pembanding menuju rumah R1 (ODP-1) (2027). Rumah R5–R8 melaporkan internet mati. Nilai normal tiap komponen dan hasil ukur ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Bagian jaringan yang paling mungkin menjadi penyebab adalah ....



A. kabel feeder dari OLT ke ODC, sebab semua rumah pelanggan bergantung pada kabel itu
B. splitter 1:4 di ODC, sebab penurunan 7,3 dB paling besar sebelum jalur bercabang ke ODP-1 dan ODP-2
C. kabel distribusi dari ODC ke ODP-2, sebab rumah yang terdampak dilayani ODP-2
D. bagian di dalam ODP-2, sebab penurunan dayanya jauh melebihi redaman normal splitter 1:8
E. kabel drop dari ODP-2 ke ONT R5, sebab ONT yang melapor berada di ujung kabel itu

6. Gedung baru Dinas Perhubungan memiliki patch panel di ruang server (2027). Panjang jalur satu titik adalah kabel horizontal ditambah patch cord di rak dan patch cord di meja, dan tidak boleh lebih dari 100 m. Hasil pengukuran lima titik:

Titik	Kabel horizontal	Patch cord rak	Patch cord meja
T1	84 m	3 m	5 m
T2	88 m	4 m	6 m
T3	90 m	5 m	6 m
T4	90 m	4 m	6 m
T5	89 m	6 m	8 m

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Titik yang jalurnya melampaui batas adalah ....

A. T3 dan T5, sebab jumlah kabel horizontal dan kedua patch cord lebih dari 100 m
B. hanya T5, sebab jumlah jalurnya paling besar di antara kelima titik
C. T3, T4, dan T5, sebab jalur yang tepat 100 m sudah termasuk melampaui batas
D. T2, T3, T4, dan T5, sebab jalur lebih dari 95 m dianggap terlalu panjang
E. tidak ada, sebab kabel horizontal terpanjang hanya 90 m dan masih di bawah 100 m

7. Gedung A dan Gedung B sebuah sekolah disambung serat single-mode sepanjang 3 km (2027). Di kedua switch dipasang modul SFP single-mode 1310 nm berkonektor LC, dihubungkan dengan patch cord serat duplex LC–LC. Setelah semuanya terpasang dan konektor dibersihkan, lampu link di kedua switch tidak menyala.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang gangguan itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tx satu ujung harus bertemu Rx ujung lain, sehingga menukar dua konektor LC di satu ujung layak dicoba.
☐ B. Modul multimode 850 nm boleh dipasang di salah satu ujung karena konektornya sama-sama LC.
☐ C. Jarak 3 km masih dapat dijangkau serat single-mode tanpa perangkat penguat di tengah jalur.
☐ D. Konektor LC otomatis menyesuaikan arah Tx dan Rx, sehingga pasangan serat tidak mungkin tertukar.
☐ E. Modul di kedua ujung perlu serasi, yaitu jenis serat dan panjang gelombangnya sama dengan pasangannya.

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

8. Siswa PKL di kantor kelurahan membuat kabel penghubung komputer ke switch memakai UTP Cat6 (2027). Ujung pertama sudah dikrimping dengan urutan kawat standar T568B. Pembimbing meminta kabel itu berjenis straight, yaitu kabel yang dapat langsung dipakai menyambung komputer ke switch.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan kawat pada ujung kedua yang tepat adalah ....

A. T568A, sebab standar yang berbeda di kedua ujung membuat kawat kirim bertemu kawat terima
B. T568B juga, sebab setiap kawat harus berada pada nomor pin yang sama di kedua ujung kabel
C. urutan kebalikan dari ujung pertama, sebab kawat nomor 1 harus bertemu kawat nomor 8
D. T568A, sebab ujung yang menuju switch harus memakai standar berbeda dari ujung komputer
E. urutan apa saja, sebab kabel tetap berfungsi selama kedelapan kawat terpasang di konektor

9. PT Jaringan Nusa merencanakan jalur serat optik single-mode 1310 nm sepanjang 45 km antara kantor kota dan pusat data (2027). Pemancar berdaya 0 dBm, penerima membutuhkan daya minimal −21 dBm, dan perusahaan mensyaratkan margin keamanan minimal 3 dB di atas batas itu. Rencana komponen jalur:

Komponen	Jumlah	Redaman satuan
Kabel serat	45 km	0,35 dB/km
Konektor	4 buah	0,5 dB
Sambungan fusi	12 titik	0,1 dB

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Daya terima yang diperkirakan dan kesimpulan yang tepat adalah ....

A. −17,75 dBm; memenuhi syarat, sebab margin sebesar 3,25 dB sudah melebihi syarat 3 dB
B. −18,95 dBm; memenuhi syarat, sebab daya terima masih di atas batas minimal −21 dBm
C. −18,95 dBm; belum memenuhi syarat, sebab margin hanya 2,05 dB, kurang dari 3 dB
D. −15,75 dBm; memenuhi syarat, sebab margin sebesar 5,25 dB jauh melebihi 3 dB
E. −21,95 dBm; belum memenuhi syarat, sebab daya terima berada di bawah batas −21 dBm

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

10. Lab TJKT SMK Mitra menguji empat kabel UTP buatan siswa dengan LAN tester sebelum dipakai menyambung komputer ke switch (2027). Tabel menunjukkan nomor lampu ujung B yang menyala ketika kawat nomor tertentu di ujung A diuji; tanda – berarti tidak ada lampu yang menyala.

Kabel	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
K1	1	2	3	4	5	6	7	8
K2	1	2	3	–	–	6	–	–
K3	1	2	3	5	4	6	7	8
K4	1	2	–	4	5	–	7	8

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kabel yang hanya dapat bekerja pada kecepatan 100 Mbps adalah ....

A. K2 saja, sebab hanya K2 yang sebagian kawatnya tidak menyalakan lampu pada tester
B. K3 saja, sebab hanya pada K3 ada dua kawat yang tertukar posisinya di ujung B
C. K1 dan K3, sebab kedua kabel itu menyalakan delapan lampu pada ujung B tester
D. K2 dan K3, sebab kawat 1, 2, 3, 6 lurus tetapi pasangan lain kurang atau tertukar
E. K2 dan K4, sebab keduanya memiliki kawat yang tidak menyala pada lampu tester

11. Rani, siswa PKL di penyedia internet lokal, ikut menyambung dua serat optik dengan fusion splicer di dalam rumah pelanggan (2027). Pembimbing menjelaskan urutan kerja dan aturan keselamatan sebelum Rani mencoba.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang penyambungan fusi itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Selongsong pelindung dipanaskan lebih dulu agar serat mudah menyatu, lalu kedua serat disambung.
☐ B. Selongsong pelindung sambungan dimasukkan ke salah satu serat sebelum kedua serat disambung.
☐ C. Serat yang sudah dikupas dibersihkan lalu dipotong tegak lurus dengan cleaver sebelum dipasang di splicer.
☐ D. Sambungan berperkiraan redaman 0,6 dB tetap diterima asalkan kedua serat terlihat sudah menyatu.
☐ E. Potongan serat yang sangat kecil dikumpulkan dalam wadah tertutup, bukan dibuang ke lantai.

12. Koperasi Tani Makmur (2027) memakai kabel UTP Cat5e sepanjang paling jauh 70 m ke 12 meja kerja. Switch lamanya berkecepatan 10/100 Mbps, sedangkan komputer barunya mendukung 1 Gbps. Pemeriksaan menunjukkan kabel ke 5 meja hanya dikrimping pada

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

kawat 1, 2, 3, dan 6, sedangkan kabel ke 7 meja lainnya memakai kedelapan kawat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang rencana menaikkan kecepatan ke 1 Gbps adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Jenis Cat5e masih memadai untuk 1 Gbps pada jarak sampai 100 m, sehingga jenis kabelnya tidak perlu diganti.

☐ B. Switch 10/100 Mbps perlu diganti dengan switch gigabit karena kecepatan link ditentukan perangkat paling lambat.

☐ C. Kelima meja yang hanya dikrimping empat kawat tetap mencapai 1 Gbps asalkan kartu jaringannya gigabit.

☐ D. Kelima meja itu perlu dikrimping ulang dengan delapan kawat sebelum dipakai pada kecepatan 1 Gbps.

☐ E. Panjang kabel 70 m terlalu jauh untuk 1 Gbps sehingga tiap meja memerlukan switch tambahan di tengah jalur.

13. Tiga access point baru dipasang di lab SMK Bina Karya (2027). Siswa PKL ditugaskan mengamankan jaringan Wi-Fi staf. Kondisi awalnya: akun admin masih bawaan pabrik, jaringan Wi-Fi tanpa enkripsi (terbuka), dan firmware belum pernah diperbarui. Beberapa pegawai mengusulkan cara lain yang lebih cepat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang pengamanan jaringan itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kata sandi admin bawaan pabrik perlu diganti dengan kata sandi yang kuat dan hanya diketahui pengelola.

☐ B. Menyembunyikan nama jaringan (SSID) sudah cukup melindungi data, sehingga enkripsi tidak perlu diaktifkan.

☐ C. Memfilter alamat MAC saja sudah menggantikan enkripsi, sebab alamat MAC unik pada setiap perangkat.

☐ D. Enkripsi WPA2 atau WPA3 dengan kata sandi yang sulit ditebak perlu diaktifkan pada jaringan Wi-Fi staf.

☐ E. Firmware access point perlu diperbarui secara berkala untuk menutup celah keamanan yang sudah diketahui.

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

14. Puskesmas Tirta Jaya akan memakai aplikasi pendaftaran dan rekam medis elektronik (2027). Internet 4G di sana sering putus 2–3 jam setiap minggu, dan listrik padam beberapa jam sebulan. Pendaftaran pasien harus tetap berjalan saat internet putus, dan data pasien tidak boleh hilang. Tersedia satu komputer yang cukup kuat dan satu UPS. (Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Arsitektur yang paling tepat adalah ....

A. cloud sepenuhnya, sebab penyedia cloud menjamin layanan tetap tersedia walaupun internet puskesmas putus
B. cloud sepenuhnya, sebab tidak ada server yang harus dirawat dan tidak ada perangkat yang memerlukan listrik
C. server lokal tanpa cadangan di luar lokasi, sebab data aman karena tersimpan di dalam gedung puskesmas
D. server lokal dengan UPS agar pendaftaran jalan tanpa internet, ditambah cadangan data berkala ke luar lokasi
E. dua jalur internet dari operator berbeda dan seluruh aplikasi di cloud, sebab keduanya tidak mungkin putus bersamaan

15. Kantor Pemerintah Kabupaten memiliki 9 gedung yang akan dihubungkan dengan serat optik (2027). Dua usulan diajukan: topologi star dengan satu switch inti sehingga tiap gedung memiliki satu kabel ke switch itu, atau mesh penuh sehingga setiap gedung tersambung langsung ke semua gedung lain. Panitia ingin mengetahui tambahan kabel bila memilih mesh penuh.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tambahan kabel mesh penuh dibandingkan star adalah ....

A. 63 kabel, sebab mesh penuh memerlukan 72 kabel dan star memerlukan 9 kabel
B. 36 kabel, sebab itu adalah jumlah seluruh kabel pada topologi mesh penuh
C. 72 kabel, sebab setiap gedung memerlukan 8 kabel ke gedung yang lain
D. 18 kabel, sebab setiap gedung memerlukan dua kabel tambahan dibandingkan star
E. 27 kabel, sebab mesh penuh memerlukan 36 kabel dan star memerlukan 9 kabel

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

16. Dinas Perikanan sebuah kabupaten (2027) menyambung switch di kantor pusat dengan switch di balai benih memakai kabel serat milik penyedia. Kedua switch memiliki slot SFP kosong, dan teknisi membawa empat modul SFP dari stok. Jalur serat dan label modul ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan modul yang paling tepat dipasang di kedua ujung adalah ....



A. M1 di kedua ujung, karena modul yang sama memakai satu serat dan berjangkauan 20 km, melebihi jarak jalur
B. M2 dan M3, karena panjang gelombang Tx–Rx berlawanan dan keduanya satu serat dengan jangkauan 10 km
C. M1 dan M2, karena panjang gelombang Tx–Rx berlawanan dan keduanya satu serat dengan jangkauan 20 km
D. M4 di kedua ujung, karena modul duplex itu sama-sama 1310 nm dan berjangkauan 20 km, melebihi jarak jalur
E. M1 dan M4, karena keduanya single-mode 1310 nm dan masing-masing berjangkauan 20 km, melebihi jarak jalur

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

17. Perpustakaan Daerah memakai topologi star bertingkat (2027): satu switch inti tersambung ke router dan ke empat switch lantai, masing-masing dengan satu kabel. Saat switch inti mati, seluruh lantai kehilangan jaringan dan internet. Pengelola membahas cara mengurangi risiko itu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang risiko tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Menambah satu kabel paralel antara switch inti dan setiap switch lantai sudah menghilangkan semua titik gagal tunggal.
☐ B. Switch inti adalah titik gagal tunggal, sebab kerusakannya memutus semua switch lantai dari router.
☐ C. Switch inti kedua yang disambung ke setiap switch lantai dan ke router menghilangkan titik gagal tunggal itu.
☐ D. UPS pada switch inti mengurangi risiko mati saat listrik padam, tetapi tidak menggantikan switch inti cadangan.
☐ E. Menyambung keempat switch lantai berantai dan hanya satu yang ke switch inti membuat jaringan lebih andal karena kabelnya lebih sedikit.

18. Admin SMK Pelita membagi jaringan 192.168.10.0/24 menjadi empat subnet /26 untuk empat ruang (2027). Setiap subnet memakai satu alamat untuk gateway (router); sisa alamat yang dapat dipakai diberikan kepada perangkat. Jumlah perangkat sekarang dan rencana tambahannya:

Ruang	Perangkat sekarang	Tambahan
Lab 1	45	16
Lab 2	52	11
Perpustakaan	30	20
Tata Usaha	58	4

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Ruang yang alamatnya tidak akan cukup dalam subnet /26 adalah ....

A. tidak ada, sebab setiap subnet /26 menyediakan 64 alamat dan tidak ada ruang yang melebihi 64 perangkat
B. hanya Lab 2, sebab hanya jumlah perangkat ruang itu yang melebihi 62 alamat host sebuah subnet /26
C. Lab 2 dan Tata Usaha, sebab subnet /26 hanya memuat 61 perangkat setelah dikurangi alamat gateway
D. Lab 1, Lab 2, dan Tata Usaha, sebab jumlah perangkat yang sama dengan batas pun dianggap tidak cukup
E. keempat ruang, sebab subnet /26 hanya menyediakan 30 alamat host untuk perangkat tiap ruang

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

19. Server aplikasi internal PT Mitra Data sedang diatur firewall-nya (2027). Server itu juga menjalankan layanan DNS untuk jaringan kantor. Aturan masuk yang berlaku sekarang:

Port	Layanan	Aturan
22	SSH (administrasi jarak jauh)	diblokir
53	DNS	diizinkan
80	HTTP	diblokir
443	HTTPS	diizinkan
3306	basis data	diblokir

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

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pegawai dapat membuka aplikasi web server melalui alamat berawalan https:// karena port 443 diizinkan.

☐ B. Pengguna yang mengetik alamat berawalan http:// tidak dapat terhubung selama port 80 masih diblokir.

☐ C. Admin dapat mengelola server dari jarak jauh lewat SSH karena port 22 sudah diatur di firewall.

☐ D. Karena port 3306 diblokir, port 443 ikut tertutup sehingga halaman HTTPS tidak dapat dibuka.

☐ E. Port 53 yang diizinkan memungkinkan komputer klien menerjemahkan nama domain lewat DNS server ini.

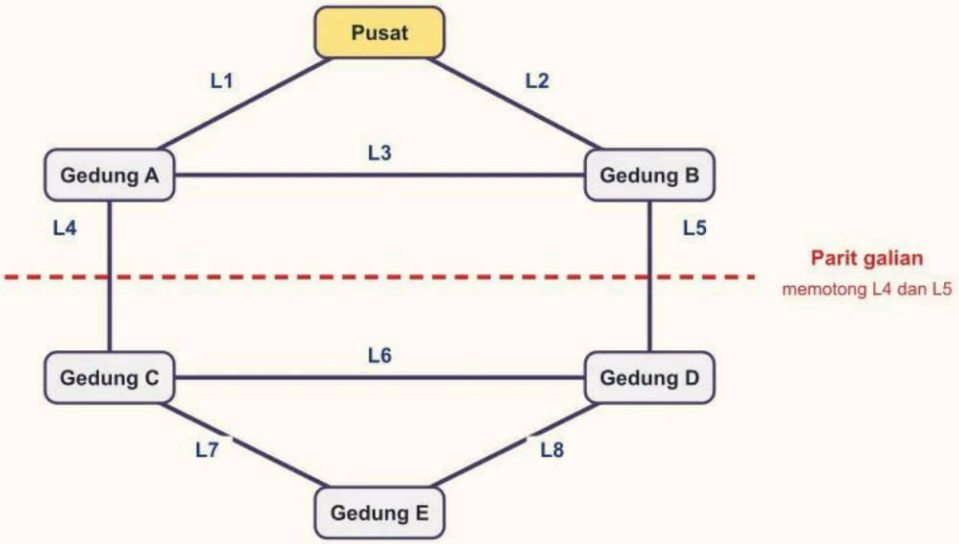
20. Hotel Melati Indah memiliki komputer resepsionis dan printer kasir pada jaringan 192.168.1.0/24 (2027). Pengelola menambahkan SSID "Tamu" pada access point yang sama, dengan kata sandi berbeda dari SSID staf, tetapi semua SSID masih berada di jaringan dan VLAN yang sama.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan Benar atau Salah untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Kata sandi yang berbeda pada SSID tamu sudah cukup memisahkan perangkat tamu dari printer kasir.	○	○
Perangkat tamu masih dapat menjangkau komputer resepsionis karena berada pada jaringan yang sama.	○	○
SSID tamu pada VLAN dan subnet terpisah, dengan aturan firewall hanya ke internet, memenuhi kebutuhan hotel.	○	○

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

21. Dinas Komunikasi menghubungkan lima gedung dengan Pusat memakai serat optik seperti pada gambar (2027). Sebuah parit galian jalan akan dibuka melintang dan melewati kabel L4 dan L5 sekaligus, sehingga kedua kabel itu putus bersamaan. Kabel lain tidak terganggu. (Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Gedung yang kehilangan sambungan ke Pusat adalah ....



A. hanya Gedung C dan D, sebab Gedung E masih tersambung ke Pusat lewat kabel L7 dan L8
B. Gedung C, D, dan E, sebab ketiganya hanya tersambung ke bagian atas lewat L4 dan L5
C. tidak ada, sebab setiap gedung memiliki lebih dari satu jalur menuju Pusat pada diagram
D. hanya Gedung A dan B, sebab kabel yang putus berada tepat di dekat kedua gedung itu
E. semua gedung, sebab Pusat kehilangan seluruh jalur menuju gedung-gedung yang lain

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

22. PT Sinar Kayu memiliki pabrik dan kantor dalam satu kompleks yang dihubungkan kabel UTP dan serat optik (2027). Gudang distribusinya berada di kota lain dan terhubung ke kantor melalui jalur sewa dari penyedia layanan.
(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
Jaringan yang menghubungkan komputer pabrik dan kantor di dalam kompleks itu termasuk LAN.	○	○
Sambungan antara kantor dan gudang di kota lain membentuk jaringan WAN.	○	○
Jalur WAN antarkota biasanya lebih cepat dan lebih murah daripada kabel LAN di dalam kompleks.	○	○

23. Bank Pembangunan Daerah menghubungkan tiga kantor cabang, A, B, dan C, dengan jalur sewa antarkota (2027). Biaya sewa per bulan: A–B Rp4 juta, B–C Rp3 juta, dan A–C Rp6 juta; jalur yang sama boleh disewa dua kali. Syaratnya, bila satu jalur putus, ketiga kantor harus tetap saling terhubung, dengan anggaran paling banyak Rp13 juta per bulan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Susunan jalur yang memenuhi syarat adalah ....

A. jalur A–B, B–C, dan A–C masing-masing satu kali, dengan biaya Rp13 juta per bulan
B. jalur A–B dan B–C masing-masing satu kali, dengan biaya Rp7 juta per bulan
C. jalur A–B dan A–C masing-masing satu kali, dengan biaya Rp10 juta per bulan
D. jalur A–B dua kali dan B–C hanya satu kali, dengan biaya Rp11 juta per bulan
E. jalur A–B dan A–C masing-masing disewa dua kali, dengan biaya Rp20 juta per bulan

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

24. Komputer baru di ruang Tata Usaha SMK Teladan diberi alamat manual (2027): IP 192.168.1.70, mask 255.255.255.192, gateway 192.168.1.1. Lampu link menyala. Komputer itu dapat ping ke 192.168.1.80, tetapi gagal ping ke gateway 192.168.1.1 dan ke internet. Komputer lain di ruang itu memakai mask 255.255.255.0.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat dalam menelusuri gangguan itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Lampu link menyala dan ping ke 192.168.1.80 berhasil, sehingga lapisan fisik komputer baru dapat dianggap baik.

☐ B. Penyebab paling mungkin adalah kabel UTP rusak sehingga kabel komputer baru perlu diganti lebih dulu.

☐ C. Dengan mask 255.255.255.192, komputer berada pada rentang 192.168.1.64–127 sehingga gateway berada di luar subnetnya.

☐ D. Perbaikan yang tepat adalah mengubah mask menjadi 255.255.255.0 seperti komputer lain di ruang itu.

☐ E. Mengganti alamat gateway menjadi 192.168.1.65 pada komputer baru menyelesaikan masalah tanpa mengubah mask.

25. PC-1 (192.168.10.5) di Lab mengirim berkas ke server (192.168.20.9) di ruang server (2027). Kedua jaringan dihubungkan satu router tanpa penerjemahan alamat. Teknisi menangkap paket di dua kabel, yaitu kabel PC-1 ke router dan kabel router ke server, lalu membandingkan header paket yang sama di kedua titik.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbandingan yang paling tepat adalah ....

A. alamat IP dan alamat MAC berubah, sebab router membentuk paket baru pada setiap lapisan

B. alamat IP berubah menjadi alamat router, sedangkan alamat MAC tetap sama dari PC-1 sampai server

C. alamat IP dan alamat MAC tidak berubah, sebab router hanya meneruskan paket tanpa mengubah header

D. alamat IP dan MAC tetap, tetapi nomor port tujuan berubah karena router bekerja pada lapisan transport

E. alamat IP sumber dan tujuan tetap, sedangkan alamat MAC sumber dan tujuan berubah di setiap segmen

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

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 3.1 · Kabel tembaga: UTP, STP, dan konektor	2, 6, 8, 10, 12	___ / 5	Ulangi hlm. 194
Sub bab 3.2 · Fiber optik: jenis, karakteristik, dan penyambungan	3, 4, 7, 9, 11	___ / 5	Ulangi hlm. 214
Sub bab 3.3 · Perangkat jaringan dan akses: ONT, ODP, access point, PoE, SFP, firewall	1, 5, 13, 16, 20	___ / 5	Ulangi hlm. 235
Sub bab 3.4 · Topologi dan arsitektur jaringan	14, 15, 17, 21, 22, 23	___ / 6	Ulangi hlm. 253
Sub bab 3.5 · Model OSI, TCP/IP, dan pemecahan masalah berlapis	18, 19, 24, 25	___ / 4	Ulangi hlm. 271

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

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Bab 4 · Penggunaan Alat Ukur

SMKTJKT-B4

Setelah mempelajari bab ini, kamu dapat:

- memilih alat ukur yang tepat untuk setiap pekerjaan di jaringan kabel, serat optik, dan listrik
- mengikuti prosedur pengukuran LAN tester, optical power meter, dan light source sesuai SOP
- membaca dan menganalisis hasil ukur dalam dB dan dBm terhadap standar
- memelihara, menyimpan, dan memakai alat ukur dengan memperhatikan kondisi lingkungan

Peta bab

Sub bab	Judul
4.1	Jenis dan fungsi alat ukur jaringan
4.2	Prosedur pengukuran sesuai SOP: LAN tester, OPM dan light source
4.3	Membaca dan menganalisis hasil pengukuran
4.4	Pemeliharaan dan penyimpanan alat ukur
4.5	Pengaruh kondisi lingkungan pada pengukuran

Bab 4 di LMS

Buka seluruh latihan bab ini di LMS.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-B4

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

Sub bab 4.1 · Jenis dan fungsi alat ukur jaringan

SMKTJKT-4.1

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **mengidentifikasi jenis dan fungsi alat ukur jaringan** yang dipakai di dunia kerja TJKT. Soalnya hampir selalu berbentuk cerita pendek: seorang teknisi mendapat dua atau tiga pekerjaan, lalu kamu diminta **memasangkan setiap pekerjaan dengan alat yang tepat**. Bentuk soalnya biasanya pilihan ganda kompleks, yaitu lebih dari satu pernyataan benar. Setiap pernyataan menguji satu pasangan "pekerjaan dan alat". Pengecohnya selalu alat yang namanya mirip, atau alat yang memang mengukur sesuatu, tetapi bukan hal yang dibutuhkan pekerjaan itu.

Karena itu, menghafal daftar nama alat tidak cukup. Kamu perlu tahu **apa yang sebenarnya ditunjukkan** setiap alat, di mana alat itu dipasang, dan apa yang **tidak** bisa ditunjukkannya.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menyebut kelompok alat ukur jaringan: kabel tembaga, serat optik, listrik, dan nirkabel;
- menjelaskan fungsi LAN tester, cable tracer, multimeter, clamp meter, OPM, light source, VFL, OTDR, fiber identifier, dan Wi-Fi analyzer;
- membedakan alat ukur dari alat kerja seperti tang krimping dan stripper;
- memasangkan pekerjaan dengan alat yang tepat, termasuk membedakan mencari *tekukan*, mencari *jarak patahan*, dan mengukur *daya terima*;
- menjelaskan apa yang tidak dapat diukur oleh tiap alat, supaya tidak tertipu pengecoh yang namanya mirip.

NEXT LEVEL STUDY

◆ KONSEP INTI

Jaringan komputer hampir seluruhnya tidak terlihat. Kamu tidak bisa melihat apakah delapan kawat dalam kabel UTP sudah terpasang berurutan. Kamu juga tidak bisa melihat cahaya inframerah di dalam serat optik, dan tidak bisa menebak seberapa kuat sinyal Wi-Fi hanya dari wajah pemakainya. Kalau gangguan hanya ditebak, teknisi bisa mengganti kabel yang sebenarnya baik, atau pulang dengan laporan "sudah dicek" padahal belum ada buktinya. **Alat ukur** mengubah dugaan menjadi angka atau tanda yang dapat dicatat, dibandingkan dengan standar, dan dipertanggungjawabkan kepada pelanggan.

Setiap alat ukur dibuat untuk satu atau beberapa **besaran** tertentu. Besaran adalah hal yang diukur, dan setiap besaran punya satuan. Di dunia jaringan kamu akan sering bertemu lima hal ini:

- **tegangan** dalam volt (V), misalnya tegangan stopkontak atau adaptor;
- **arus** dalam ampere (A), yaitu banyaknya aliran listrik di sebuah kabel;

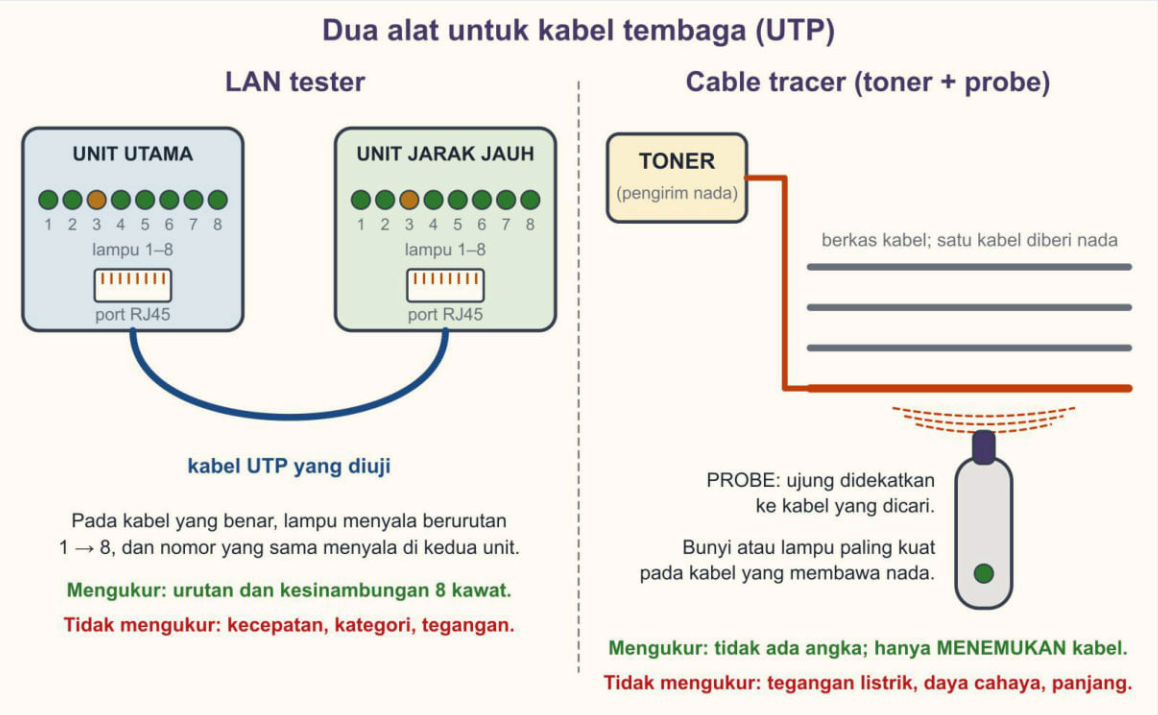
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

- **hambatan** dalam ohm (Ω), untuk mengetahui apakah kabel tembaga tersambung;
- **daya cahaya** dalam dBm, untuk serat optik, dan **redaman** dalam dB (dibahas lebih dalam di sub bab 4.3);
- **jarak**, dalam meter atau kilometer, misalnya letak serat yang patah.

Gambar 4.5 di akhir sub bab ini merangkum semuanya dalam satu peta. Sekarang kita telusuri kelompok demi kelompok.

1. Alat untuk kabel tembaga (UTP)

Kabel UTP di jaringan lokal berisi **delapan kawat** yang terbagi menjadi empat pasang berpilin. Di kedua ujungnya terpasang konektor RJ45. Masalah paling umum pada kabel ini bukan "kabel putus di tengah", melainkan **sambungan di konektor yang salah**: urutan kawat tertukar, ada kawat yang tidak menyentuh pin, atau dua kawat saling bersentuhan. Lihat Gambar 4.1.



Gambar 4.1 LAN tester (dua unit) dan cable tracer (toner dan probe). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

LAN tester terdiri dari dua unit kecil, yaitu *unit utama* dan *unit jarak jauh*. Ujung kabel yang diuji dicolokkan ke port RJ45 masing-masing unit. Unit utama mengirim sinyal listrik kecil ke kawat 1, lalu kawat 2, dan seterusnya sampai kawat 8. Setiap kawat yang tersambung membuat lampu bernomor sama menyala pada unit jarak jauh. Pada kabel yang benar, delapan lampu di kedua unit menyala berurutan dari 1 sampai 8 dengan nomor yang sama. Bila ada lampu yang tidak menyala, melompat, atau menyala dengan nomor yang berbeda, kamu langsung tahu ada kawat yang putus atau tertukar. LAN tester sederhana memakai baterainya sendiri dan hanya memeriksa **urutan dan kesinambungan kawat**. Alat ini tidak memberi tahu kecepatan kabel, tidak menunjukkan kategorinya (Cat5e atau Cat6), dan tidak mengukur tegangan.

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

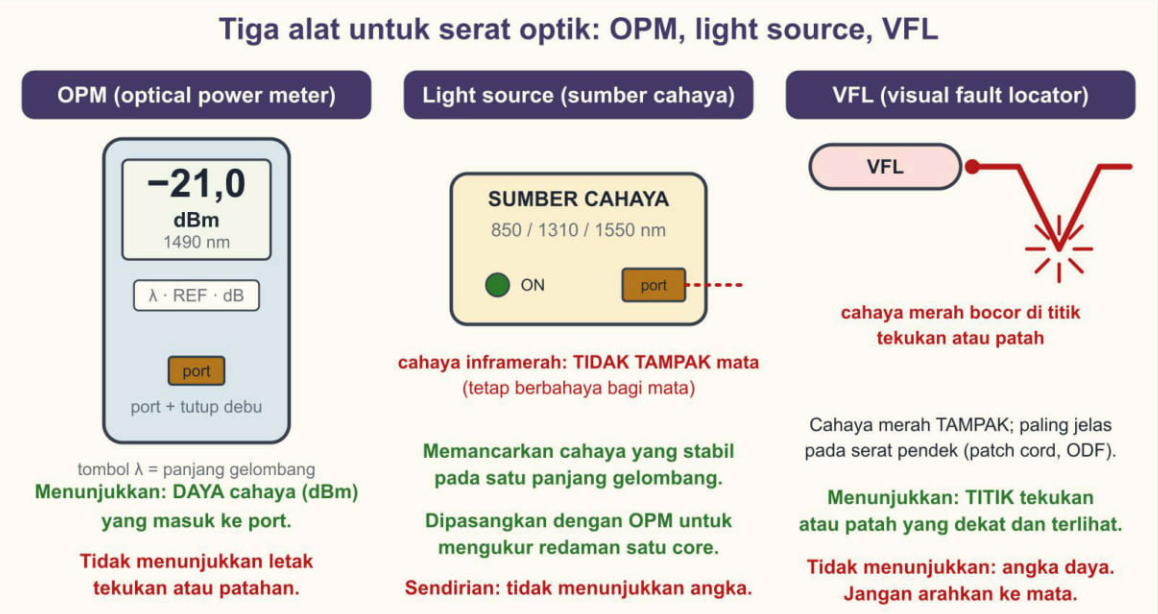
Ada satu aturan keselamatan yang penting: LAN tester biasa hanya boleh dipasang pada kabel yang **tidak tersambung ke perangkat aktif** seperti switch, router, komputer, atau kamera. Kabel yang tersambung ke switch PoE membawa tegangan listrik, dan tegangan itu bisa merusak alat atau membuat hasil uji salah. Prosedur lengkapnya dibahas di sub bab 4.2.

Cable tracer punya dua bagian: *toner* dan *probe*. Toner adalah pengirim nada. Ia dipasang di satu ujung kabel dan mengirimkan sinyal bernada ke kabel itu. Probe adalah batang penerima yang ujungnya didekatkan ke berkas kabel. Ketika probe mendekati kabel yang membawa nada, ia berbunyi atau lampunya menyala paling kuat. Dengan begitu kamu bisa **menemukan ujung kabel yang labelnya hilang** di patch panel yang penuh, atau menelusuri kabel yang masuk ke dalam dinding dan plafon. Cable tracer tidak menampilkan angka apa pun. Ia hanya membantu menemukan kabel, dan umumnya dipakai pada kabel yang sudah dilepas dari perangkat aktif.

Ada pula **cable certifier**, alat sertifikasi kabel yang jauh lebih mahal daripada LAN tester. Selain urutan kawat, ia mengukur panjang kabel dan beberapa besaran kualitas sinyal, lalu membandingkannya dengan standar kategori kabel dan menampilkan hasil "lulus" atau "gagal". Kontraktor instalasi memakainya untuk menyerahkan laporan resmi kepada pemilik gedung. Di bengkel sekolah, alat ini jarang ada. Cukup kamu ingat bahwa LAN tester menjawab "apakah kawatnya benar", sedangkan certifier menjawab "apakah kabel ini memenuhi standar kategorinya".

2. Alat untuk serat optik

Serat optik tidak menghantarkan listrik. Ia menghantarkan **cahaya inframerah** yang tidak tampak oleh mata. Karena itu alat ukurnya sama sekali berbeda dari alat untuk kabel tembaga. Gambar 4.2 menunjukkan tiga alat yang paling sering ditemui.



Gambar 4.2 Optical power meter (OPM), light source, dan visual fault locator (VFL). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Optical power meter (OPM) adalah alat yang menunjukkan **besar daya cahaya** yang

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

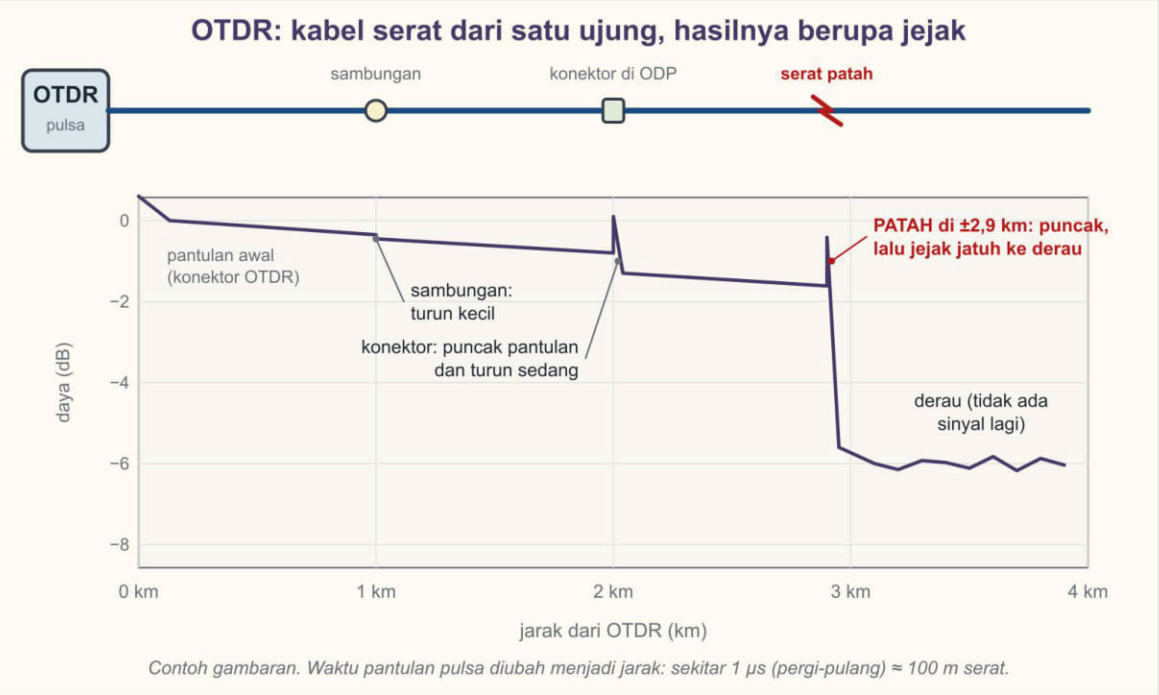
masuk ke port-nya, dalam satuan dBm. Port OPM dipasangi sensor peka cahaya, dan sebelum dipakai pengguna harus memilih **panjang gelombang** yang sesuai dengan sinyal yang diukur. Layanan internet serat ke rumah (FTTH) umumnya memakai 1490 nm untuk arah ke pelanggan (*downstream*). OPM dipakai untuk mengukur daya yang sampai di ONT pelanggan. Di layarnya kamu hanya melihat satu angka, misalnya −21,0 dBm. OPM tidak bisa memberi tahu di mana letak tekukan atau patahan, dan tidak bisa menunjukkan jarak.

Light source adalah sumber cahaya buatan yang stabil. Ia memancarkan cahaya pada satu panjang gelombang tetap, umumnya 850 nm untuk serat multimode, serta 1310 nm atau 1550 nm untuk serat single-mode. Light source sendirian tidak menampilkan angka apa pun, jadi tidak ada yang bisa dibaca. Alat ini baru berguna bila **dipasangkan dengan OPM**: light source dipasang di satu ujung kabel, OPM di ujung satunya, dan selisih daya yang masuk dan keluar menunjukkan **redaman** satu core. Core adalah satu serat dalam kabel yang berisi banyak serat.

Visual fault locator (VFL) adalah senter laser merah. Karena cahayanya merah dan **tampak**, VFL dipakai untuk mencari titik tekukan tajam atau patahan yang dekat. Cahaya merah dipancarkan ke dalam serat. Di titik serat patah atau menekuk terlalu tajam, sebagian cahaya bocor keluar sehingga titik itu menyala merah dan bisa dilihat, terutama pada serat pendek berselubung tipis seperti patch cord dan kabel di rak ODF. ODF (*optical distribution frame*) adalah rak tempat ujung-ujung kabel serat disambungkan ke patch cord. VFL paling berguna pada jarak pendek, dan tidak menampilkan angka daya.

Untuk jarak yang jauh, kamu memerlukan **optical time domain reflectometer (OTDR)**. Lihat Gambar 4.3. OTDR mengirim **pulsa cahaya** singkat ke serat dari satu ujung. Sepanjang perjalanannya, sebagian kecil cahaya terpantul balik: sedikit-sedikit dari seluruh serat, dan lebih kuat dari titik-titik tertentu seperti konektor, sambungan, dan patahan. OTDR mengukur **berapa lama** pantulan itu kembali. Karena kecepatan cahaya dalam serat kira-kira sama, waktu bisa diubah menjadi jarak. Sebagai pegangan, setiap 1 mikrodetik (µs) waktu pergi-pulang sama dengan sekitar 100 m serat.

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



Gambar 4.3 Skema OTDR dan contoh jejaknya (gambaran, bukan hasil ukur nyata). Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Hasilnya berupa grafik yang disebut **jejak** (*trace*): sumbu mendatar adalah jarak dari OTDR, sumbu tegak adalah daya pantulan. Serat yang sehat tampak sebagai garis yang turun landai. Sebuah **sambungan** menimbulkan penurunan kecil tanpa puncak. Sebuah **konektor** menimbulkan puncak pantulan lalu penurunan sedang. Sebuah **patahan** menimbulkan puncak, lalu jejak langsung jatuh ke bawah dan berubah menjadi derau, karena setelah titik itu tidak ada cahaya yang kembali. Dari jarak titik jatuh itu kamu tahu letak patahan, misalnya "sekitar 2,9 km dari OTDR". Dua catatan penting: OTDR cukup dipasang dari **satu ujung**, sedangkan pasangan light source dan OPM membutuhkan akses ke dua ujung; dan OTDR membaca kondisi di sepanjang serat, bukan daya yang diterima ONT. Untuk daya di ONT tetap OPM yang dipakai.

Alat serat yang terakhir adalah **fiber identifier**. Alat ini dijepitkan pada serat dan membengkokkannya sedikit tanpa memutus sambungan, lalu mendeteksi apakah di serat itu ada sinyal dan ke arah mana sinyal mengalir. Fiber identifier berguna ketika kamu harus tahu **serat mana yang sedang dipakai** sebelum mencabut atau menyambungnya, supaya kamu tidak memutus layanan pelanggan yang aktif. Alat ini **hanya bekerja pada serat optik**. Ia tidak berguna pada kabel UTP, walaupun namanya terdengar seperti "pencari kabel".

3. Alat untuk listrik

Perangkat jaringan membutuhkan listrik. Switch, router, ONT, dan UPS punya adaptor atau kabel daya, dan banyak gangguan jaringan ternyata berasal dari listrik yang bermasalah. Dua alat yang dipakai adalah multimeter dan clamp meter.

Multimeter ("meter serba guna") dapat mengukur beberapa besaran: tegangan arus bolak-balik (AC) dan searah (DC), hambatan dalam ohm, dan kesinambungan. Pada fungsi

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

kesinambungan, multimeter berbunyi bila dua titik tersambung. Teknisi memakainya untuk memeriksa tegangan stopkontak yang sekitar 220 V AC, memeriksa adaptor router yang seharusnya mengeluarkan tegangan DC tertentu, atau memeriksa sekring dan kabel daya. Multimeter punya **sakelar pemilih**, dan kamu harus mengaturnya sesuai besaran yang diukur. Salah memilih bisa merusak alat atau bahkan membahayakan penggunanya.

Clamp meter, yang di Indonesia sering disebut **tang ampere**, mengukur **arus** tanpa memutus kabel. Rahangnya dijepitkan melingkari **satu** penghantar, misalnya satu kabel fasa dari kabel daya, dan layar menunjukkan besar arus yang mengalir. Dengan alat ini teknisi dapat memeriksa apakah sebuah rak server menarik arus melebihi kapasitas jalur listriknya. Clamp meter bukan pencari kabel dan tidak mengukur kabel data UTP.

4. Alat untuk jaringan nirkabel

Jaringan Wi-Fi tidak punya kabel yang bisa diuji. Sinyalnya merambat lewat udara, sehingga kekuatannya berubah menurut jarak, dinding, dan gangguan dari Wi-Fi tetangga. **Wi-Fi analyzer** adalah aplikasi di ponsel atau laptop (ada juga perangkat khusus) yang menampilkan daftar jaringan Wi-Fi di sekitar beserta **kekuatan sinyalnya dalam dBm** dan **kanal** yang dipakai. Angka yang lebih dekat ke nol berarti sinyal lebih kuat: −50 dBm umumnya sangat baik, sedangkan −80 dBm sudah lemah. Pada pita 2,4 GHz, tiga kanal yang tidak saling tumpang tindih adalah kanal 1, 6, dan 11. Dengan analyzer, teknisi memilih kanal yang paling sepi dan menentukan letak access point. Alat yang lebih canggih dengan fungsi serupa adalah *spectrum analyzer*, yang memperlihatkan seluruh energi gelombang radio di suatu pita, bukan hanya jaringan Wi-Fi.

5. Alat kerja yang bukan alat ukur

Beberapa alat yang selalu ada di tas teknisi **bukan alat ukur**, karena mereka tidak menghasilkan angka atau tanda hasil pengukuran. **Stripper** mengupas selubung kabel atau lapisan serat. **Tang krimping** menjepit konektor RJ45 pada ujung kabel UTP supaya pin-nya menembus kawat. *Punch-down tool* menekan kawat ke patch panel atau keystone. Pada serat optik ada *cleaver* yang memotong serat tepat tegak lurus, dan *fusion splicer* yang menyambung dua serat dengan busur listrik. Semuanya adalah alat kerja. Pekerjaan memasang selalu diikuti pekerjaan **menguji**: sesudah mengkrimping, kamu menguji dengan LAN tester, dan sesudah menyambung serat, kamu mengukur redamannya.

6. Memasangkan pekerjaan dengan alat

Gambar 4.4 meringkas pasangan pekerjaan dan alat. Pegang satu kebiasaan sederhana: **tanyakan dulu apa yang ingin kamu ketahui, baru pilih alatnya**.

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

Pekerjaan dan alat yang tepat

Pekerjaan	Alat	Ditunjukkan / TIDAK ditunjukkan
Memeriksa urutan kawat UTP hasil krimping	LAN tester	urutan 8 kawat; bukan kecepatan
Menemukan kabel tanpa label di patch panel	Cable tracer	kabel bernada; bukan tegangan
Mengukur tegangan stopkontak atau adaptor	Multimeter	volt, ohm, kontinuitas
Mengukur arus kabel daya tanpa memutusnya	Clamp meter	arus pada satu penghantar
Mengukur daya cahaya yang diterima ONT	OPM	daya (dBm); bukan letak patahan
Mengukur redaman satu core serat	Light source + OPM	redaman (dB) core
Mencari tekukan/patah di patch cord pendek	VFL	titik bocor merah; bukan angka
Mencari jarak patahan pada serat panjang	OTDR	jarak dan jenis peristiwa
Mengetahui serat mana yang dialiri sinyal	Fiber identifier	ada sinyal dan arah; hanya serat
Memeriksa sinyal dan kanal Wi-Fi kelas	Wi-Fi analyzer	sinyal (dBm) dan kanal
Mengupas kabel, memasang konektor RJ45	Stripper + tang krimping	alat kerja, bukan alat ukur

Gambar 4.4 Pekerjaan dan alat yang tepat, beserta apa yang tidak ditunjukkan alat itu. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pertanyaan yang sering muncul di lapangan dapat disusun dalam tiga kelompok.

- **"Apakah ada?"** (ada tidaknya sambungan, sinyal, atau tegangan). LAN tester untuk kawat UTP, multimeter pada fungsi kesinambungan untuk kabel daya, fiber identifier untuk sinyal di serat.
- **"Berapa besar?"** (besaran yang punya angka). OPM untuk daya cahaya, multimeter untuk tegangan, clamp meter untuk arus, Wi-Fi analyzer untuk kekuatan sinyal.
- **"Di mana?"** (menemukan letak). Cable tracer untuk menemukan kabel, VFL untuk titik tekukan atau patah yang dekat, OTDR untuk jarak patahan yang jauh.

Dengan tiga kelompok itu, banyak pengecoh langsung gugur. Misalnya, ada soal yang menyuruh mencari "letak patahan" memakai OPM. Itu pertanyaan "di mana?" tetapi dijawab dengan alat yang hanya menjawab "berapa besar?". Contoh lain, soal yang menyuruh mencari kabel UTP tanpa label memakai fiber identifier. Kabel UTP bukan serat optik, jadi alat itu sama sekali tidak bekerja.

Satu kebiasaan tambahan: **baca dulu petunjuk alat**. Pastikan baterai cukup, port bersih, dan masa kalibrasi belum lewat (dibahas di sub bab 4.4). Alat yang rusak atau tidak terkalibrasi bisa memberi angka yang meyakinkan tetapi salah.

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

▣ CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memilih alat untuk enam pekerjaan

Teknisi relawan di kantor Desa Sukamaju (2027) membantu merapikan jaringan balai desa. Pada hari yang sama ia mendapat enam pekerjaan: (a) menemukan kabel UTP yang menuju ruang kepala desa di patch panel yang labelnya sudah luntur; (b) memastikan adaptor router mengeluarkan tegangan DC; (c) memastikan serat yang mana di ODF yang sedang dialiri sinyal sebelum dicabut; (d) mencari titik patah pada patch cord serat sepanjang 2 m yang dicurigai terlipat; (e) memeriksa kekuatan sinyal Wi-Fi di aula pertemuan; (f) menentukan apakah kabel UTP baru dari ruang arsip sudah memiliki urutan kawat yang benar. Pilih alat yang tepat untuk tiap pekerjaan. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Ubah tiap pekerjaan menjadi pertanyaan: (a) *di mana* kabelnya? (b) *berapa* tegangannya? (c) *ada atau tidak* sinyal di serat? (d) *di mana* titik patahnya (jarak pendek)? (e) *berapa* kekuatan sinyal? (f) *benar atau tidak* urutan kawatnya?
2. Pasangkan dengan alat: (a) cable tracer (toner dan probe); (b) multimeter pada tegangan DC; (c) fiber identifier; (d) VFL, karena serat pendek dan titik patah terlihat sebagai cahaya merah; (e) Wi-Fi analyzer; (f) LAN tester.
3. Periksa pengecoh yang mungkin: fiber identifier tidak boleh dipakai untuk (a) karena kabelnya UTP; OPM tidak cocok untuk (d) karena hanya menunjukkan angka daya.

Jawaban: (a) **cable tracer**, (b) **multimeter**, (c) **fiber identifier**, (d) **VFL**, (e) **Wi-Fi analyzer**, (f) **LAN tester**.

Contoh 2 — Tekukan, jarak patahan, atau daya terima

Tiga laporan masuk ke teknisi Dewi di perusahaan penyedia layanan fiber (2027). Laporan I: sebuah patch cord 3 m di rak ODF diduga terlipat tajam di balik ikatan kabel. Laporan II: kabel serat 1,8 km antara dua ODP tidak mengalirkan cahaya sama sekali, dan tidak ada yang tahu di mana patahnya. Laporan III: pelanggan mengeluh lambat dan teknisi perlu tahu apakah daya yang sampai di ONT masih dalam batas. Tentukan alat untuk tiap laporan. Untuk laporan II, OTDR menunjukkan waktu pantulan pergi-pulang 17,6 µs pada titik jatuh jejak. Berapa jarak patahan dari OTDR? Gunakan kecepatan cahaya dalam serat sekitar 204 juta m/s. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Laporan I menanyakan *letak* pada jarak *sangat pendek*. Alat yang tepat adalah **VFL**: titik terlipat akan menyala merah.
2. Laporan II menanyakan *letak* pada jarak *jauh*. Alat yang tepat adalah **OTDR**.
3. Laporan III menanyakan *berapa besar daya*. Alat yang tepat adalah **OPM**, diatur ke 1490 nm bila yang diukur sinyal downstream.
4. Hitung jarak untuk laporan II. Waktu pergi-pulang 17,6 µs, jadi waktu satu arah 17,6 : 2 = 8,8 µs.
5. Jarak = kecepatan × waktu satu arah = 204.000.000 m/s × 0,0000088 s = 1.795 m, atau sekitar 1,8 km. Skrip hitung dengan indeks bias 1,468 memberi 1.797 m, selisihnya hanya karena pembulatan kecepatan.

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

6. Ingat satu hal: OTDR mengukur jarak **sepanjang serat**, bukan jarak lurus di peta. Kabel memiliki lengkungan dan cadangan panjang, sehingga lokasi di lapangan perlu dicari dengan menyusuri jalur kabel.

Jawaban: I = **VFL**, II = **OTDR**, jarak patahan sekitar **1,8 km**, III = **OPM**.

Contoh 3 — Menyusun peralatan bawaan untuk proyek FTTH

Tim PKL SMK Taruna Bangsa (2027) akan membantu memasang layanan serat ke 12 rumah di sebuah dusun. Tiap rumah menerima kabel drop serat dari ODP di tiang, dipasang ONT, lalu ONT dihubungkan ke router rumah dengan kabel UTP pendek. Guru pembimbing meminta tim menyusun daftar alat ukur yang wajib dibawa. Tentukan alat yang wajib, dan alat yang cukup dibawa tim pendamping. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Uraikan pekerjaan di tiap rumah: menyambung serat (alat kerja: stripper serat, cleaver, fusion splicer, pembersih konektor), memeriksa daya terima di ONT, memeriksa patch cord yang mungkin terlipat, menyalakan ONT dengan adaptor, membuat kabel UTP dari ONT ke router, dan memeriksa Wi-Fi rumah.
2. Cocokkan dengan alat ukur: daya terima di ONT = **OPM**; patch cord terlipat = **VFL**; tegangan adaptor ONT = **multimeter**; kabel UTP ONT–router = **LAN tester**; sinyal Wi-Fi rumah = **Wi-Fi analyzer** di ponsel.
3. Pertimbangkan alat yang mahal dan jarang: **OTDR** hanya dibutuhkan bila ada serat yang patah atau perlu dicari jarak kerusakan pada kabel feeder yang panjang. Alat ini dibawa tim pendamping atau pembimbing, bukan oleh tiap siswa.
4. **Fiber identifier** wajib dibawa bila ada kemungkinan bekerja pada serat yang sudah aktif di ODP, supaya tidak memutus layanan tetangga.

Jawaban: alat ukur wajib: **OPM, VFL, multimeter, LAN tester, Wi-Fi analyzer**. Dibawa bila perlu atau oleh tim pendamping: **OTDR dan fiber identifier**. Light source dan OPM sebagai pasangan dibawa bila tim diminta mengukur redaman core pada kabel antar-ODP.

Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.

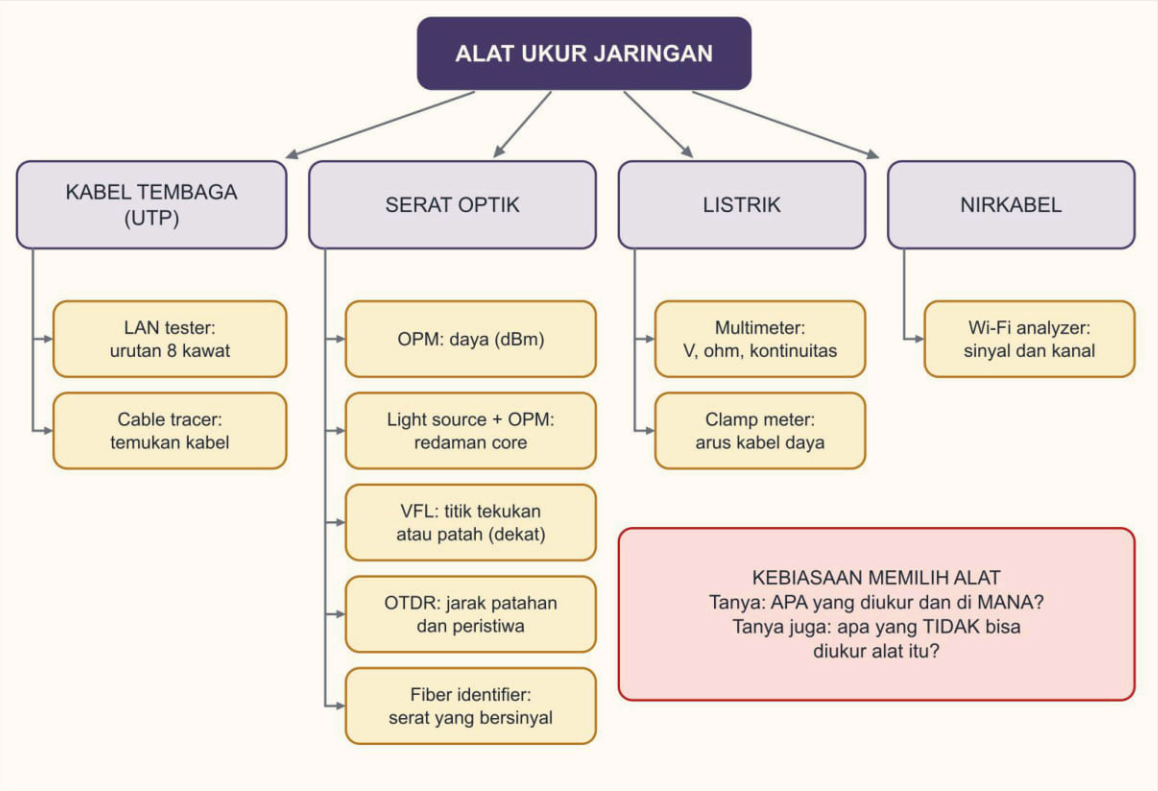
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- Alat ukur mengubah dugaan menjadi **angka atau tanda** yang dapat dicatat dan dibandingkan dengan standar.
- **Kabel tembaga (UTP):** LAN tester memeriksa urutan dan kesinambungan 8 kawat; cable tracer (toner dan probe) menemukan kabel; cable certifier memeriksa kepatuhan pada standar kategori.
- **Serat optik:** OPM mengukur daya (dBm); light source + OPM mengukur redaman core; VFL menemukan titik tekukan atau patah yang dekat; OTDR menemukan jarak dan jenis peristiwa pada serat panjang; fiber identifier mengenali serat yang bersinyal dan **hanya bekerja pada serat**.
- **Listrik:** multimeter mengukur tegangan, hambatan, dan kesinambungan; clamp meter mengukur arus pada satu kabel tanpa memutusnya.
- **Nirkabel:** Wi-Fi analyzer menampilkan kekuatan sinyal (dBm) dan kanal.
- Stripper dan tang krimping adalah **alat kerja**, bukan alat ukur.
- Kebiasaan: tanya **"ada?"**, **"berapa besar?"**, atau **"di mana?"**, lalu pilih alat; periksa juga apa yang **tidak** bisa diukur alat itu.

Gambar 4.5 merangkum semuanya.



Gambar 4.5 Peta konsep jenis dan fungsi alat ukur jaringan. 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 "pekerjaan dan alat":

1. **Tulis ulang tiap pekerjaan sebagai pertanyaan** yang jelas: ada atau tidak, berapa besar, atau di mana. Jangan langsung melihat nama alat di opsi.
2. **Tentukan jenis media**: kabel tembaga, serat optik, listrik, atau nirkabel. Alat untuk satu media hampir tidak pernah cocok untuk media lain.
3. **Cocokkan dengan alat** menggunakan Gambar 4.4. Perhatikan jarak: serat pendek memakai VFL, serat panjang memakai OTDR.
4. **Uji setiap pernyataan satu per satu** pada soal pilihan ganda kompleks. Pernyataan yang benar tidak membatalkan pernyataan lain.
5. **Cek "apa yang tidak ditunjukkan"**. Bila opsi meminta sebuah alat menunjukkan hal yang bukan fungsinya, opsi itu salah.

Jebakan khas:

- **"OPM menunjukkan letak patahan."** OPM hanya menampilkan angka daya. Letak patahan dicari dengan OTDR (jauh) atau VFL (dekat).
- **"OTDR paling teliti untuk daya yang diterima ONT."** Daya di ONT diukur dengan OPM. OTDR membaca pantulan sepanjang serat.
- **"Cable tracer mengukur tegangan."** Cable tracer hanya mengirim dan mendeteksi nada untuk menemukan kabel.
- **"Clamp meter mencari kabel UTP."** Clamp meter mengukur arus pada kabel daya, bukan menelusuri kabel data.
- **"Fiber identifier untuk kabel UTP."** Namanya mirip "pencari kabel", tetapi alat ini hanya untuk serat optik.
- **"LAN tester mengukur sinyal Wi-Fi atau kecepatan."** LAN tester hanya memeriksa kawat UTP.
- **"Light source menunjukkan angka."** Light source memancarkan cahaya. Angka dibaca pada OPM.
- **"Multimeter bisa mengukur daya cahaya di serat."** Multimeter hanya mengukur besaran listrik. Daya cahaya adalah urusan OPM.
- **"VFL cocok untuk kabel serat yang panjang dan terkubur."** Cahaya merah hanya terlihat bila selubung tipis dan jaraknya dekat. Untuk jarak jauh dan kabel berselubung tebal, gunakan OTDR.
- **"Kalau layar alat menyala, hasilnya pasti benar."** Alat bisa menyala tetapi baterainya lemah, port-nya kotor, atau masa kalibrasinya sudah lewat. Layar menyala hanya berarti alat hidup.

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

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyajikan tiga pekerjaan dalam satu hari dan meminta kamu menilai lima pasangan pekerjaan dan alat. Uji setiap pernyataan sendiri-sendiri: tanyakan apa yang ditunjukkan alat itu, lalu cocokkan dengan pertanyaan pekerjaannya.

►. Tim teknisi PT Jaring Prima mendapat tiga pekerjaan pada hari yang sama (2027): (a) memastikan kabel UTP yang baru dikrimping memiliki urutan sambungan yang benar, (b) mengukur besar daya sinyal optik yang diterima ONT pelanggan, dan (c) mencari letak serat optik yang patah pada kabel sepanjang 3 km antar-ODP.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan pekerjaan dan alat ukur yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pekerjaan (a) memakai LAN tester untuk memeriksa urutan kawat pada kedua ujung kabel.

☐ B. Pekerjaan (b) memakai OTDR karena alat itu paling teliti membaca daya yang diterima ONT.

☐ C. Pekerjaan (c) cukup memakai OPM untuk menunjukkan jarak titik patahan dari titik ukur.

☐ D. Pekerjaan (b) memakai optical power meter (OPM) yang diatur ke panjang gelombang layanan.

☐ E. Pekerjaan (c) memakai OTDR yang dapat menunjukkan jarak titik patahan dari titik ukur.

Pembahasan **Kunci: A, D, E**

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

Konsep: Setiap alat ukur jaringan punya fungsi khusus: LAN tester untuk urutan kawat UTP, OPM untuk daya cahaya, OTDR untuk melihat kondisi sepanjang serat dan jarak gangguan, dan multimeter untuk besaran listrik.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 ✓** LAN tester menunjukkan urutan dan kesinambungan delapan kawat UTP.

• **Pernyataan 2 ✗** OTDR membaca pantulan sepanjang serat dari satu ujung; daya yang diterima ONT diukur dengan OPM.

• **Pernyataan 3 ✗** Jebakan: OPM hanya membaca besar daya cahaya yang diterima, tidak menunjukkan jarak lokasi patahan.

• **Pernyataan 4 ✓** OPM mengukur daya cahaya dalam dBm dan harus diatur ke panjang gelombang yang diukur.

• **Pernyataan 5 ✓** OTDR mengirim pulsa cahaya dan membaca pantulannya sehingga dapat menunjukkan jarak lokasi patahan.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

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

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Untuk setiap pernyataan, tulis dulu pertanyaan pekerjaannya (ada, berapa besar, atau di mana) dan jenis medianya, baru nilai alatnya.

1. Sebelum memasang perangkat jaringan baru di rak (2027), teknisi harus (a) memastikan tegangan stopkontak di ruang itu sesuai, dan (b) menemukan ujung kabel UTP di patch panel yang tersambung ke ruang guru karena labelnya hilang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alat yang tepat dipakai teknisi untuk kedua tugas tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Multimeter untuk mengukur tegangan listrik pada stopkontak.
☐ B. Tang ampere (clamp meter) untuk mencari kabel UTP yang menuju ruang guru.
☐ C. Cable tracer (toner dan probe) untuk menelusuri kabel UTP tanpa label.
☐ D. Fiber identifier untuk menemukan kabel UTP tanpa label di patch panel.
☐ E. Cable tracer untuk memastikan besar tegangan listrik pada stopkontak.

2. Teknisi lab jaringan mendapat tiga pekerjaan pada hari yang sama (2027): (a) mencari titik patah atau tekukan tajam pada patch cord serat optik sepanjang 3 m di rak, (b) memeriksa kekuatan sinyal Wi-Fi di setiap ruang kelas dan kanal yang paling padat, dan (c) memastikan tegangan stopkontak untuk rak baru sekitar 220 V.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan pekerjaan dan alat yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pekerjaan (a) memakai OPM karena alat itu memperlihatkan titik tekukan dengan cahaya merah.
☐ B. Pekerjaan (a) memakai visual fault locator (VFL) yang membuat cahaya merah tampak bocor di titik tekukan.
☐ C. Pekerjaan (b) memakai aplikasi Wi-Fi analyzer yang menampilkan kekuatan sinyal (dBm) dan kanal yang dipakai.
☐ D. Pekerjaan (c) memakai multimeter yang diatur pada pengukuran tegangan AC.
☐ E. Pekerjaan (b) memakai LAN tester karena access point tersambung ke switch dengan kabel UTP.

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

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa OPM tidak dapat dipakai untuk menemukan letak patahan serat, walaupun ia ikut dipakai pada pekerjaan serat optik? Alat apa yang dipakai untuk jarak pendek dan alat apa untuk jarak panjang?
- Dapatkah kamu menyebut satu alat yang hanya bekerja pada serat optik dan satu alat yang hanya bekerja pada kabel UTP, tanpa melihat buku?
- **Yang harus kuingat:** pilih alat dari pertanyaan pekerjaannya (ada, berapa besar, atau di mana) dan jenis medianya, lalu periksa apa yang tidak dapat ditunjukkan alat itu.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.1: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-4.1

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Sub bab 4.2 · Prosedur pengukuran sesuai SOP: LAN tester, OPM dan light source

SMKTJKT-4.2

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menganalisis prosedur penggunaan alat ukur sesuai SOP**, termasuk pengukuran daya sinyal optik. Ini termasuk kemampuan tingkat penalaran: soal tidak bertanya "apa kepanjangan OPM", melainkan menceritakan seorang siswa PKL yang melakukan beberapa langkah, lalu memintamu menilai **langkah mana yang sesuai SOP** dan **apa yang harus dilakukan sebelum menyimpulkan bahwa kabelnya rusak**. Bentuk soalnya bisa pilihan ganda biasa maupun pilihan ganda kompleks (beberapa pernyataan benar).

Pola pengecohnya khas. Siswa dalam cerita sering **langsung menyimpulkan** ("angka kecil, berarti kabel rusak") padahal cara ukurnya belum benar: konektor kotor, panjang gelombang tidak sama, atau patch cord diganti setelah referensi. Soal tentang LAN tester juga menguji satu aturan keselamatan: alat tidak boleh dipasang pada kabel yang tersambung ke perangkat aktif.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjalankan dan membaca pengujian kabel UTP dengan LAN tester, termasuk membedakan pola lampu benar, putus, tertukar, silang, dan hubung singkat;
- menjelaskan mengapa LAN tester tidak boleh disambungkan ke kabel yang tersambung dengan perangkat aktif atau PoE;
- membedakan pengukuran **daya terima** (OPM saja) dari pengukuran **redaman core** (light source dan OPM);
- menyusun langkah SOP pengukuran redaman: bersihkan konektor, samakan panjang gelombang, tetapkan referensi, jangan ganti patch cord, tunggu angka stabil, hitung redaman;
- menghitung redaman core sebagai selisih referensi dan hasil ukur, dan menyebutkan aturan keselamatan laser.

◆ KONSEP INTI

Sebelum membahas langkahnya, kita perlu memahami mengapa pengukuran memakai **SOP**. SOP adalah singkatan dari *standard operating procedure*, atau prosedur operasional standar: urutan langkah baku yang sudah teruji untuk menghasilkan hasil yang sama setiap kali dilakukan, siapa pun pelakunya. Dalam pengukuran, SOP punya dua tujuan. Tujuan pertama adalah **keselamatan** manusia dan alat. Tujuan kedua adalah **hasil yang valid dan akurat**.

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

Hasil *valid* berarti benar-benar menggambarkan hal yang diukur, misalnya redaman kabelnya, bukan redaman konektor kotor yang kebetulan ikut terukur. Hasil *akurat* berarti dekat dengan nilai sebenarnya. Hasil yang diperoleh dengan melompati langkah SOP bisa saja terlihat meyakinkan, tetapi tidak bisa dipercaya. Akibatnya bisa mahal: kabel baik diganti, atau kabel bermasalah dinyatakan lolos.

Sub bab ini membahas dua prosedur: menguji kabel UTP dengan LAN tester, dan mengukur daya optik dengan OPM dan light source. Alat-alatnya sudah kamu kenal di sub bab 4.1.

1. Menguji kabel UTP dengan LAN tester

Kabel UTP yang baru dikrimping harus diuji sebelum dipakai. Langkahnya sederhana, tetapi urutannya penting.

1. **Pastikan kabel bebas dari perangkat aktif.** Cabut kabel dari switch, router, komputer, atau kamera di kedua ujung. Alasannya dibahas pada bagian 3.
2. **Periksa alat.** Pastikan baterai LAN tester cukup. Nyalakan alat. Bila alat punya pilihan kecepatan lampu, pilih yang lambat agar lampu mudah diamati.
3. **Pasang kedua ujung kabel.** Satu ujung ke port RJ45 unit utama, ujung lainnya ke port unit jarak jauh.
4. **Amati lampu.** Unit utama mengirim sinyal ke kawat 1, lalu 2, sampai 8. Lihat lampu nomor berapa yang menyala pada unit jarak jauh.
5. **Bandingkan dengan pola yang benar, lalu ambil tindakan.** Bila kabel bukan straight yang benar, perbaiki konektornya dan uji ulang sampai pola benar.

2. Membaca lampu 1 sampai 8

Pada kabel **straight**, setiap kawat menyambungkan pin bernomor sama di kedua ujung. Karena itu lampu di kedua unit menyala berurutan 1, 2, 3, ... 8, dengan nomor yang sama. Gambar 4.6 memperlihatkan pola yang paling sering kamu temui.

Educational Institutions

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

Membaca lampu LAN tester pada kabel straight

Tabel: ketika lampu nomor 1, 2, ... 8 di unit utama menyala bergantian, lampu nomor berapa yang menyala di unit jarak jauh?

Pola kabel	1	2	3	4	5	6	7	8	Kesimpulan dan tindakan
A. Benar (straight)	1	2	3	4	5	6	7	8	Kabel benar; boleh dipakai
B. Kawat 5 putus	1	2	3	4	—	6	7	8	Kawat 5 putus: krimping ulang
C. Kawat 2 dan 3 tertukar	1	3	2	4	5	6	7	8	Dua kawat tertukar: krimping ulang
D. Silang (crossover)	3	6	1	4	5	2	7	8	Silang: bukan kabel straight
E. Kawat 7–8 bersentuhan	1	2	3	4	5	6	7+8	7+8	Hubung singkat: krimping ulang

lampu sesuai nomor · lampu salah nomor / bersamaan · tidak ada lampu menyala (—)

Pola pada alat sungguhan dapat sedikit berbeda menurut jenis alat; baca petunjuk alatnya.

Gambar 4.6 Pola lampu LAN tester untuk kabel straight yang benar dan lima jenis kesalahan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Setiap sel pada tabel menjawab satu pertanyaan: ketika lampu nomor di kepala kolom menyala pada unit utama, lampu nomor berapa yang menyala pada unit jarak jauh?

- **Pola A, benar.** Setiap lampu muncul pada nomor yang sama dan berurutan.
- **Pola B, putus.** Ada lampu yang tidak menyala sama sekali (pada gambar: lampu 5). Artinya kawat nomor itu tidak tersambung. Biasanya kawat itu tidak didorong sampai ujung konektor, sehingga tidak menyentuh pin logam.
- **Pola C, tertukar.** Ada dua lampu yang bertukar nomor (pada gambar: 2 dan 3). Artinya dua kawat terpasang di posisi yang salah pada salah satu ujung. Ini kesalahan paling umum bagi pemula karena warna kawat mirip (hijau dan oranye).
- **Pola D, silang (crossover).** Lampu 1 bertukar dengan 3, dan lampu 2 dengan 6, sedangkan 4, 5, 7, 8 tetap. Ini terjadi bila satu ujung dikrimping dengan urutan T568A dan ujung lainnya T568B. Kabel crossover memang punya kegunaan, yaitu menyambungkan dua perangkat sejenis secara langsung (misalnya komputer ke komputer). Namun bila yang diminta adalah kabel straight, pola ini berarti salah.
- **Pola E, hubung singkat.** Dua lampu menyala bersamaan, yang berarti dua kawat saling bersentuhan. Pada beberapa alat, kondisi ini tampak sebagai lampu yang tidak menyala sama sekali. Perbaikannya sama: krimping ulang.

Perhatikan satu hal yang sering diabaikan siswa: **tidak ada kondisi "hampir benar"**. Satu pasang kawat yang tertukar sudah membuat kabel tidak memenuhi standar. Walaupun delapan lampu lain menyala sempurna, kabel itu harus diperbaiki. Cara memperbaikinya: potong konektor pada ujung yang salah, kupas ulang, susun kawat sesuai standar, dan krimping konektor baru. Alat tidak perlu diganti, karena pola yang konsisten justru menunjukkan alat bekerja dengan baik.

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

Satu catatan tentang batasan alat: LAN tester sederhana hanya memeriksa kawat satu per satu. Ia tidak mendeteksi kawat yang secara urutan benar tetapi melenceng dari pasangan berpilin yang seharusnya. Itu hanya bisa diketahui dengan cable certifier. Karena itu, hasil "lampu 1–8 berurutan" menjawab satu pertanyaan saja: apakah kawat-kawatnya tersambung sesuai nomor.

3. Larangan: perangkat aktif dan PoE

Satu aturan keselamatan membedakan teknisi yang berpengalaman dari yang ceroboh: **jangan sambungkan LAN tester ke kabel yang masih tersambung ke perangkat aktif atau bertegangan**. Perangkat aktif adalah perangkat yang menyala dan mengirim sinyal listrik ke kabel, misalnya switch, router, dan komputer.

Yang lebih berbahaya adalah **PoE** (*Power over Ethernet*), yaitu teknologi yang mengalirkan listrik bersama data melalui kabel UTP, umumnya dengan tegangan sekitar 48 V. PoE dipakai untuk memberi daya pada kamera CCTV dan access point yang dipasang di plafon, di mana stopkontak sulit dijangkau. LAN tester biasa tidak dirancang untuk tegangan itu. Tegangan PoE dan sinyal dari switch bisa merusak rangkaian alat dan membuat hasil uji salah. Karena itu SOP-nya jelas: **lepaskan kabel dari perangkat di kedua ujung**, baru pasang unit utama dan unit jarak jauh.

Bayangkan sebuah kamera plafon yang tidak menyala. Godaannya adalah memasang LAN tester di sisi kamera sambil membiarkan ujung lainnya tetap tertancap di switch PoE supaya cepat. Itu keliru, karena ujung yang masih tersambung ke switch tetap bertegangan. Walaupun ujung yang dekat kamera sudah bebas, kabelnya belum bebas dari perangkat aktif. Mencabut di satu ujung saja tidak cukup.

4. Dua jenis pengukuran serat optik

Pada serat optik ada dua pengukuran yang berbeda, dan keduanya memakai OPM.

Pertama, mengukur daya terima. Pada pekerjaan ini, sumber cahayanya sudah ada: perangkat aktif (misalnya OLT milik penyedia layanan) memancarkan cahaya ke pelanggan. Kamu hanya perlu OPM untuk membaca berapa daya yang sampai di konektor ONT pelanggan. Hasilnya dibandingkan dengan standar penerima (dibahas di sub bab 4.3).

Kedua, mengukur redaman satu core. Pada pekerjaan ini kabelnya belum dialiri layanan, atau kamu ingin menilai kabel itu sendiri. Kamu memasang **light source** di satu ujung dan **OPM** di ujung lainnya. Light source memancarkan cahaya dengan daya yang diketahui dan stabil. OPM membaca berapa banyak yang tersisa setelah melewati kabel. Selisihnya adalah redaman. Pengukuran seperti ini disebut pengukuran *insertion loss*.

Kedua pengukuran sama-sama menuntut kebersihan konektor dan pengaturan panjang gelombang yang benar. Bedanya, pengukuran redaman menuntut satu langkah ekstra yang sangat penting, yaitu **menetapkan referensi**.

5. Persiapan: panjang gelombang dan konektor bersih

Panjang gelombang. Cahaya di serat optik berupa gelombang dengan panjang tertentu,

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

yang diukur dalam nanometer (nm). Setiap sistem memakai panjang gelombang tertentu, dan OPM memberikan pembacaan yang tepat hanya bila ia diatur sesuai dengan cahaya yang masuk. Panjang gelombang yang umum adalah:

- **850 nm** untuk serat multimode jarak pendek, misalnya di dalam gedung;
- **1310 nm** untuk serat single-mode; pada jaringan serat ke rumah (GPON) panjang gelombang ini umumnya dipakai untuk arah dari pelanggan ke penyedia (*upstream*);
- **1490 nm**, umumnya dipakai GPON untuk arah dari penyedia ke pelanggan (*downstream*);
- **1550 nm** untuk serat single-mode jarak jauh, dan umumnya juga layanan tambahan pada jaringan serat ke rumah.

Aturannya sederhana: **panjang gelombang light source dan OPM harus sama**. Kalau kamu mengukur sinyal downstream GPON dengan OPM yang masih diatur ke 1310 nm, hasilnya meleset walaupun kabelnya baik. Perbedaan seperti itu menghasilkan **selisih tetap** dan bukan angka yang berubah-ubah.

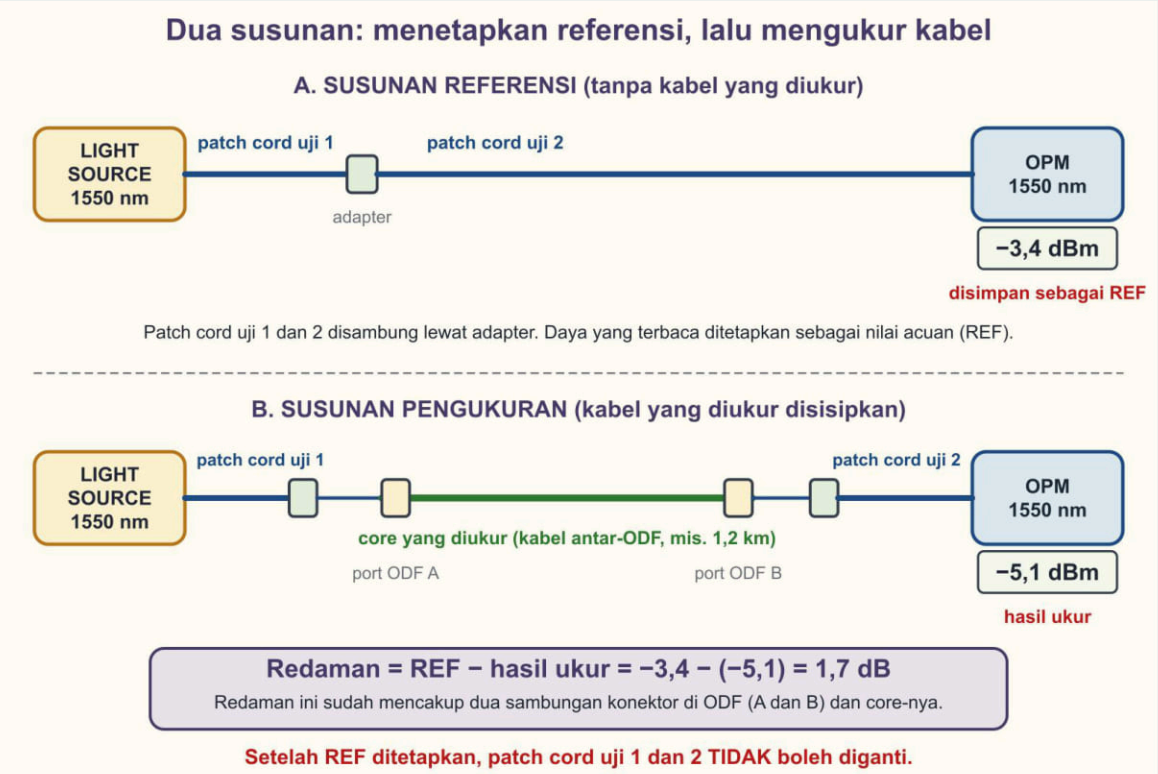
Konektor bersih. Ujung konektor serat berdiameter hanya sekitar 1,25 sampai 2,5 mm (tergantung jenis konektornya), dengan inti penghantar cahaya yang jauh lebih kecil lagi. Sebutir debu atau sidik jari di inti itu bisa menghalangi sebagian cahaya. Dampaknya nyata: konektor kotor dapat menambah redaman beberapa dB dan membuat angka di layar naik-turun. Debu juga dapat tergores ke permukaan konektor saat dipasang. Karena itu **semua konektor dan port dibersihkan dan diperiksa sebelum dipasang**. Cara membersihkannya dijelaskan pada bagian 8 (Gambar 4.9).

6. Susunan pengukuran dan referensi

Mengapa pengukuran redaman butuh **referensi**? Light source memancarkan daya tertentu, misalnya −3,4 dBm pada ujung patch cord uji. Bila kamu menyambungkan kabel yang diukur dan OPM menunjukkan −5,1 dBm, selisihnya 1,7 dB. Tetapi agar selisih itu benar-benar milik kabel, kamu harus tahu terlebih dahulu berapa daya yang keluar dari light source **tanpa** kabel yang diukur. Itulah fungsi referensi: **titik nol** pengukuran.

Gambar 4.7 memperlihatkan dua susunan. Pada susunan A, light source dan OPM disambungkan lewat dua patch cord uji dan sebuah adapter. Daya yang terbaca disimpan sebagai **REF**. Pada susunan B, sambungan di adapter dilepas, lalu core yang diukur disisipkan di antara kedua patch cord uji. Angka baru yang terbaca adalah daya setelah melewati core.

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



Gambar 4.7 Susunan referensi (A) dan susunan pengukuran (B) dengan light source dan OPM. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Redaman = REF − hasil ukur. Dengan angka pada Gambar 4.7: −3,4 − (−5,1) = 1,7 dB. Perhatikan bahwa pengurangan dilakukan dari referensi, bukan sebaliknya. Karena hasil ukur lebih negatif daripada referensi, selisihnya jadi bilangan positif yang besar. Bila terbalik, hasilnya negatif dan tidak masuk akal sebagai redaman. Beberapa OPM bisa menyimpan referensi langsung di alat dan menampilkan hasil dalam dB, jadi layar akan menampilkan 1,7 dB tanpa perlu menghitung.

Ada satu aturan keras: **setelah referensi ditetapkan, patch cord uji tidak boleh diganti**. Nilai referensi sudah memasukkan redaman patch cord tertentu itu. Bila kamu menggantinya dengan patch cord lain, misalnya yang lebih panjang supaya mudah dijangkau, redaman patch cord baru ikut terukur dan ikut dihitung sebagai redaman kabel. Hasilnya tidak lagi menggambarkan kabel yang diukur. Kalau patch cord rusak atau harus diganti, ulangi dari penetapan referensi. Nilai redaman yang kamu peroleh juga sudah mencakup dua sambungan konektor di ODF (di kedua ujung core), sehingga cocok dibandingkan dengan perhitungan anggaran redaman jalur (lihat sub bab 3.2).

7. Langkah SOP pengukuran redaman core

Seluruh urutan di atas dapat dirangkum menjadi delapan langkah pada Gambar 4.8.

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



Gambar 4.8 Delapan langkah SOP pengukuran redaman satu core dengan light source dan OPM. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

1. **Siapkan alat.** Periksa baterai. Nyalakan light source dan biarkan beberapa saat sampai keluarannya stabil. Light source yang baru dinyalakan memerlukan waktu pemanasan, sehingga daya yang dipancarkannya belum tetap.
2. **Bersihkan konektor.** Bersihkan dan periksa semua ujung konektor, yaitu patch cord uji dan port ODF.
3. **Samakan panjang gelombang.** Atur light source dan OPM pada panjang gelombang yang sama, misalnya 1550 nm.
4. **Tetapkan referensi.** Hubungkan light source dan OPM dengan patch cord uji, baca daya, lalu simpan sebagai REF.
5. **Sisipkan core.** Lepaskan di adapter, lalu sisipkan core yang diukur. Jangan mengganti patch cord uji.
6. **Baca angka stabil.** Hindari menekuk patch cord dan kabel. Tunggu angka di layar tidak berubah, baru dibaca.
7. **Hitung dan ulangi.** Redaman = REF − hasil. Ulangi pengukuran dua atau tiga kali sampai hasilnya konsisten.
8. **Bandingkan dan catat.** Bandingkan dengan standar, isi lembar hasil ukur, dan pasang kembali tutup debu pada semua konektor.

Dua langkah perlu penjelasan tambahan. Pada langkah 6, **tekukan** mengubah pembacaan: patch cord yang ditekuk tajam atau digulung kecil membocorkan cahaya sehingga angka turun. Hindari tekukan, dan jangan membiarkan kabel terjepit atau tergulung di dekat konektor. Dan **angka yang naik-turun belum valid**. Angka seperti itu menandakan ada yang belum beres: konektor kotor atau belum terpasang penuh, patch cord ditekuk, atau light source belum stabil. Jangan memilih angka yang "terbaik" yang sempat muncul. Itu

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

sama dengan memanipulasi hasil.

Pada langkah 7, banyak SOP juga meminta pengukuran **dua arah**, yaitu mengukur dari ODF A ke ODF B dan sebaliknya, lalu merata-ratakan hasilnya. Alasannya, kualitas sambungan konektor di tiap ujung tidak sama persis, sehingga satu arah saja bisa menyimpang sedikit dari arah lainnya.

8. Membersihkan konektor serat

Langkah 2 pada SOP ("bersihkan konektor") sering dianggap sepele, padahal inilah penyebab terbanyak hasil ukur yang buruk di lapangan. Gambar 4.9 menunjukkan caranya.



Gambar 4.9 Membersihkan konektor serat optik: matikan sumber, periksa, bersihkan, periksa ulang, lalu tutup. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Empat langkahnya: pertama, cabut konektor dan pastikan sumber cahaya mati. Kedua, periksa ujung konektor dengan alat inspeksi (mikroskop konektor) untuk melihat debu atau goresan. Ketiga, bersihkan dengan alat pembersih khusus atau kain bebas serabut, dengan usapan satu arah tanpa menekan keras. Keempat, periksa ulang. Bila sudah bersih, pasang ke port atau pasang tutup debu; bila belum, ulangi. Beberapa hal **tidak boleh**: meniup ujung konektor (napas membawa uap air dan debu), memakai tisu biasa atau ujung kaus (meninggalkan serabut dan minyak), dan menyentuh ujung konektor dengan jari.

Satu kebiasaan kecil yang menghemat banyak masalah: setelah bersih, jangan menaruh konektor tanpa tutup debu di meja atau di saku. Satu menit di atas meja yang berdebu bisa mengotorinya lagi.

9. Menilai hasil dengan hati-hati

Bayangkan angka di layar lebih rendah daripada yang kamu harapkan. Jangan langsung berkata "kabelnya rusak". Urutkan pertanyaanmu dari yang paling mudah dicek: apakah konektor sudah bersih dan terpasang penuh? Apakah panjang gelombang kedua alat sama? Apakah patch cord tertekuk? Apakah referensi ditetapkan dengan patch cord yang sama dengan yang dipakai mengukur? Apakah angkanya stabil? Hanya setelah semuanya terjawab

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

"ya" (dan angka tetap buruk setelah diulang), barulah kamu menyimpulkan ada masalah pada kabelnya. Mengganti kabel yang ternyata baik adalah biaya dan waktu yang terbuang. Pada hasil yang sudah valid, langkah berikutnya adalah membandingkan angka dengan standar, yang dibahas di sub bab 4.3.

10. Keselamatan laser

Light source, serta perangkat aktif seperti OLT dan ONT, memancarkan cahaya laser atau LED pada panjang gelombang inframerah (850, 1310, 1490, 1550 nm). **Cahaya ini tidak terlihat**, sehingga tidak ada rasa silau yang memperingatkanmu. Tetapi cahaya itu tetap dapat merusak retina mata, dan kerusakannya bisa permanen. Aturan dasarnya:

- **jangan pernah melihat langsung ke ujung serat atau port yang terhubung ke sumber cahaya**, juga tidak memakai kaca pembesar biasa;
- **matikan sumber cahaya** sebelum mencabut, membersihkan, atau memeriksa konektor, dan periksa konektor hanya dengan alat inspeksi yang aman;
- pasang **tutup debu** pada setiap konektor dan port yang terbuka;
- jangan mengarahkan ujung serat yang bercahaya ke orang lain;
- pada VFL, walaupun cahayanya merah dan tampak, jangan diarahkan ke mata.

Kebiasaan aman ini sama pentingnya dengan kebiasaan membersihkan konektor. Keduanya menjaga alat dan dirimu.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menafsirkan pola lampu LAN tester

Dimas, siswa kelas XII, menguji tiga kabel UTP straight yang baru ia krimping untuk perpustakaan sekolah (2027). Kabel dilepas dari semua perangkat sebelum diuji. Pola lampu pada unit jarak jauh ketika unit utama menyalakan lampu 1 sampai 8 berturut-turut adalah: kabel P: 1, 2, 3, 4, tidak ada, 6, 7, 8. Kabel Q: 1, 3, 2, 4, 5, 6, 7, 8. Kabel R: 3, 6, 1, 4, 5, 2, 7, 8. Tentukan kondisi tiap kabel dan tindakannya bila ketiganya diminta menjadi kabel straight. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Pada kabel straight yang benar, polanya 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Bandingkan satu per satu.
2. Kabel P: semua lampu sesuai nomor, kecuali urutan kelima yang tidak menyala. Berarti kawat 5 tidak tersambung (putus).
3. Kabel Q: urutan kedua menyala sebagai lampu 3 dan urutan ketiga sebagai lampu 2. Berarti kawat 2 dan 3 tertukar.
4. Kabel R: urutan pertama menyala sebagai 3, kedua sebagai 6, ketiga sebagai 1, dan keenam sebagai 2; sisanya tidak berubah. Ini pola silang (crossover), bukan straight.
5. Tindakan: untuk ketiganya, potong konektor pada ujung yang salah dan krimping ulang. Pada kabel P, pastikan kawat 5 didorong sampai ujung konektor. Pada kabel Q, perbaiki urutan warna kawat 2 dan 3. Pada kabel R, samakan kedua ujung dengan standar yang sama (keduanya T568A atau keduanya T568B). Uji ulang hingga polanya 1 sampai 8 berurutan.

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

Jawaban: P = **kawat 5 putus**, Q = **kawat 2 dan 3 tertukar**, R = **silang (crossover)**; ketiganya perlu **dikrimping ulang** dan diuji lagi.

Contoh 2 — Menyusun urutan SOP dari catatan acak

Sebuah catatan praktik siswa PKL (2027) berisi langkah-langkah pengukuran redaman satu core yang urutannya teracak. (A) Hubungkan light source dan OPM dengan patch cord uji, lalu simpan nilainya sebagai referensi. (B) Hitung redaman dengan mengurangkan hasil ukur dari referensi, lalu ulangi pengukuran. (C) Periksa baterai, nyalakan alat, dan tunggu light source stabil. (D) Sisipkan core yang diukur tanpa mengganti patch cord uji. (E) Bandingkan hasil dengan standar, isi lembar hasil, dan pasang tutup debu. (F) Samakan panjang gelombang light source dan OPM. (G) Bersihkan dan periksa semua konektor dan port. (H) Tunggu angka stabil dengan patch cord tidak tertekuk, lalu baca hasilnya. Susun urutan yang benar. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Mulai dari persiapan alat: (C) paling awal, karena alat harus menyala dan stabil sebelum dipakai.
2. Konektor harus bersih sebelum apa pun dipasang: (G) berikutnya.
3. Panjang gelombang harus sama sebelum referensi: (F).
4. Referensi ditetapkan sebelum core disisipkan: (A).
5. Core disisipkan: (D). Setelah itu angka dibaca setelah stabil: (H).
6. Redaman dihitung dan diulang: (B). Terakhir dibandingkan dengan standar dan dicatat: (E).

Jawaban: **C – G – F – A – D – H – B – E**.

Contoh 3 — Menghitung redaman core dan menilainya

Pengukuran redaman empat core serat antar-ODF di sebuah gedung kantor (2027) memakai light source dan OPM pada 1550 nm. Referensi yang disimpan: −3,4 dBm. Hasil ukur: core 1 = −5,1 dBm; core 2 = −5,9 dBm; core 3 = −7,7 dBm; core 4 = −5,4 dBm. Standar kontrak: redaman satu core paling besar 2,4 dB. Hitung redaman tiap core dan tentukan core yang tidak memenuhi. *Angka disusun untuk contoh.*

1. Rumus: redaman = REF − hasil ukur.
2. Core 1: −3,4 − (−5,1) = 1,7 dB.
3. Core 2: −3,4 − (−5,9) = 2,5 dB.
4. Core 3: −3,4 − (−7,7) = 4,3 dB.
5. Core 4: −3,4 − (−5,4) = 2,0 dB.
6. Bandingkan dengan batas 2,4 dB. Core 1 (1,7) dan core 4 (2,0) memenuhi. Core 2 (2,5) melebihi batas, dan core 3 (4,3) jauh melebihi batas.
7. Tindak lanjut: bersihkan konektor core 2 dan 3, ulangi pengukuran. Bila core 3 tetap 4,3 dB, cari penyebabnya (tekukan, sambungan buruk) sebelum menyimpulkan kabel rusak.

Jawaban: redaman = **1,7; 2,5; 4,3; dan 2,0 dB**. Core yang tidak memenuhi standar: **core 2 dan core 3**.

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

Contoh 4 — Menentukan penyebab hasil yang tidak stabil

Teknisi magang di sebuah kantor penyedia layanan (2027) mengukur daya di satu konektor ONT dan membaca lima angka berturut-turut tanpa menyentuh apa pun: −18,2; −19,6; −17,9; −21,4; dan −18,1 dBm. Rumah di sekitarnya rata-rata sekitar −18 dBm. Ia mencurigai tiga hal: (a) panjang gelombang OPM salah; (b) konektor kotor atau belum terpasang penuh; (c) kabel pelanggan rusak. Manakah yang paling mungkin, dan apa tindakannya? *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Hitung penyebaran angka: yang tertinggi −17,9 dan yang terendah −21,4. Selisihnya 3,5 dB. Angka yang berubah sebesar itu tanpa apa pun diubah berarti pengukuran belum valid.
2. Uji penyebab (a). Panjang gelombang yang salah memberi **selisih tetap**, bukan angka yang naik-turun. Jadi (a) kurang cocok.
3. Uji penyebab (c). Kabel yang rusak biasanya memberi angka yang konsisten rendah, bukan berubah-ubah dari pembacaan ke pembacaan.
4. Uji penyebab (b). Konektor kotor atau belum terpasang penuh bisa menimbulkan angka naik-turun. Ini paling cocok.
5. Tindakan sesuai SOP: cabut, bersihkan dan periksa konektor, pasang penuh sampai klik, tunggu angka stabil, ulangi beberapa kali. Setelah itu baru bandingkan dengan sekitar −18 dBm.
6. Misalkan setelah dibersihkan angka menjadi −18,1; −18,0; −18,1 dBm. Penyebarannya hanya 0,1 dB, sehingga hasil valid dan sesuai dengan rumah sekitar.

Jawaban: penyebab paling mungkin adalah **(b) konektor kotor atau belum terpasang penuh**; tindakannya **membersihkan dan memeriksa konektor lalu mengukur ulang**.

Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

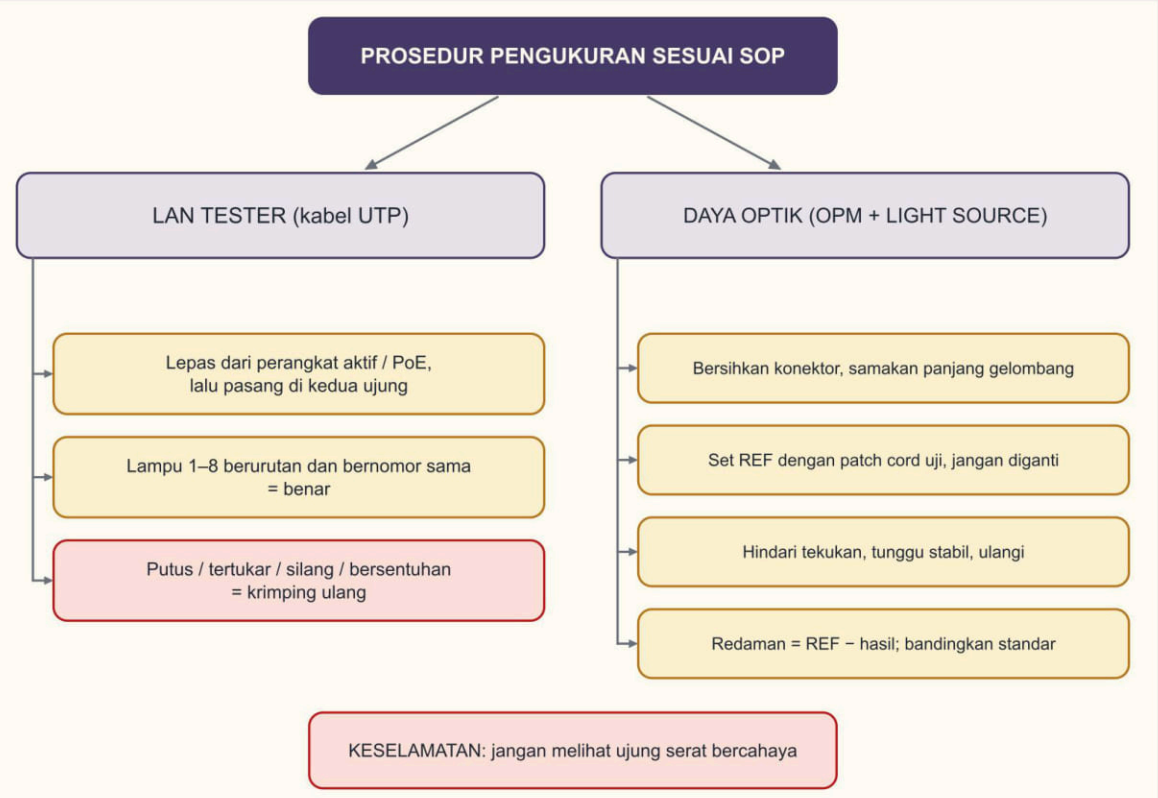
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **SOP** menjaga keselamatan dan membuat hasil ukur **valid dan akurat**; melompati langkah membuat angka tidak bisa dipercaya.
- **LAN tester:** lepas kabel dari semua perangkat aktif (termasuk PoE), pasang kedua ujung, amati lampu 1–8. Straight benar = berurutan dan bernomor sama. Putus, tertukar, silang, dan hubung singkat semuanya berarti **krimping ulang**. Tidak ada "hampir benar".
- **Daya terima** diukur dengan OPM saja. **Redaman core** diukur dengan light source dan OPM.
- Persiapan optik: **konektor bersih** dan **panjang gelombang sama** (850, 1310, 1490, atau 1550 nm sesuai sistem).
- **Referensi:** hubungkan light source dan OPM dengan patch cord uji, simpan sebagai REF. Sesudah itu **patch cord uji tidak boleh diganti**.
- **Redaman = REF − hasil ukur.** Hindari tekukan, tunggu angka stabil, ulangi pengukuran. Angka yang naik-turun belum valid.
- **Keselamatan laser:** jangan melihat ujung serat atau port yang bercahaya; matikan sumber sebelum membersihkan; pasang tutup debu.

Gambar 4.10 merangkum semuanya.



Gambar 4.10 Peta konsep prosedur pengukuran sesuai SOP. 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 prosedur pengukuran:

1. **Tentukan jenis pekerjaan**: menguji kabel UTP, mengukur daya terima, atau mengukur redaman core. Setiap jenis punya urutan sendiri.
2. **Cari keadaan awal yang bermasalah pada cerita**: alat dipasang ke kabel aktif, konektor tidak bersih, panjang gelombang berbeda, referensi diganti, atau angka belum stabil.
3. **Uji setiap tindakan dengan pertanyaan "apakah ini mengubah apa yang diukur?"** Tindakan yang mengubah patch cord atau menambah redaman di luar kabel membuat hasil tidak valid.
4. **Tunda kesimpulan.** Pilih tindakan yang memperbaiki cara ukur sebelum menyalahkan kabel.
5. **Hitung bila diminta.** Redaman = REF − hasil, dan perhatikan tanda negatif.

Jebakan khas:

- **"Hasil lebih rendah dari rumah sekitar, jadi ganti kabel."** Cara ukur belum valid; penggantian bisa sia-sia.
- **"Catat angka terbaik yang sempat muncul."** Itu memanipulasi hasil. Catat hanya hasil yang stabil.
- **"Setelah referensi, ganti patch cord supaya lebih panjang dan mudah dijangkau."** Referensi menjadi tidak berlaku.
- **"Alat menyala, layar sudah ada angka, langsung ukur."** Light source butuh pemanasan sampai stabil.
- **"Ujung kabel di sisi kamera sudah bebas, jadi LAN tester boleh dipasang."** Ujung satunya masih tersambung ke switch PoE yang bertegangan.
- **"Satu pasang kawat tertukar masih hampir benar."** Kabel itu tidak memenuhi standar straight dan harus dikrimping ulang.
- **"LAN tester rusak karena lampu 3 dan 6 bersilangan."** Pola konsisten menunjukkan alat berfungsi dan kabelnya salah.
- **"Light source dan OPM tidak harus pada panjang gelombang yang sama."** Keduanya harus sama.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menceritakan seorang siswa yang selesai mengkrimping kabel straight lalu mengujinya. Polanya hampir sempurna kecuali satu pasang lampu. Bacalah pola lampunya dengan teliti, lalu uji setiap opsi: apakah kesimpulan dan tindakannya sesuai dengan yang ditunjukkan alat?

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

►. Siswa baru selesai mengkrimping kabel UTP straight lalu mengujinya dengan LAN tester (2027). Lampu 1 sampai 8 di unit utama dan unit jarak jauh menyala berurutan dengan nomor yang sama, kecuali lampu 3 dan 6: saat lampu 3 di unit utama menyala, lampu yang menyala di unit jarak jauh adalah lampu 6, dan sebaliknya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan dan tindakan yang tepat adalah ....

A. Kabel sudah benar sehingga dapat langsung dipasang ke komputer siswa
B. LAN tester rusak sehingga perlu diganti dengan LAN tester lain dulu
C. Kabel terlalu panjang sehingga perlu dipotong menjadi lebih pendek
D. Kawat 3 dan 6 tertukar sehingga salah satu ujung perlu dikrimping ulang
E. Baterai LAN tester lemah sehingga perlu diganti sebelum pengujian

Pembahasan **Kunci: D**

Konsep: Pada kabel straight, setiap kawat menyambungkan pin dengan nomor yang sama di kedua ujung. LAN tester menunjukkannya dengan lampu bernomor sama yang menyala berurutan.

Langkah:
1. Lampu 3 ↔ 6 bersilangan → kawat pin 3 dan pin 6 tertukar di salah satu ujung.
2. Perbaikan: potong konektor di ujung yang salah dan krimping ulang sesuai standar.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: sebagian besar lampu benar, tetapi satu pasang yang tertukar membuat kabel tidak memenuhi standar straight.
• **B.** ✗ LAN tester bekerja normal karena lampu lain menyala sesuai urutan.
• **C.** ✗ Panjang kabel tidak membuat lampu bersilangan.
• **D.** ✓ Pola lampu menunjukkan kawat 3 dan 6 tertukar, sehingga harus dikrimping ulang.
• **E.** ✗ Baterai lemah membuat lampu redup atau tidak menyala, bukan bersilangan.

Jawaban: D.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tulis dulu langkah SOP yang dilanggar (atau yang diminta), baru pilih jawabannya.

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

1. Siswa PKL mengukur daya sinyal downstream GPON di konektor ONT pelanggan (2027). Layanan downstream memakai panjang gelombang 1490 nm, dan hasil ukur di rumah-rumah sekitarnya rata-rata −20 dBm. Siswa itu memasang konektor yang sudah dipegang-pegang tanpa tutup debu, lalu membaca layar OPM yang masih diatur ke 1310 nm. Hasilnya −24,5 dBm dan angkanya terus berubah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang sesuai SOP sebelum menyimpulkan bahwa kabel pelanggan bermasalah adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengganti patch cord pelanggan lebih dulu karena hasilnya 4,5 dB lebih rendah dari rumah sekitar.
☐ B. Membersihkan konektor dan memeriksanya dengan alat inspeksi sebelum dipasang ke OPM.
☐ C. Mengatur OPM ke panjang gelombang 1490 nm sesuai sinyal downstream yang diukur.
☐ D. Mencatat angka terbaik yang sempat muncul di layar karena angka itu paling mendekati kondisi kabel.
☐ E. Setelah konektor dibersihkan dan OPM diatur ulang, mengukur beberapa kali dan mencatat hasil yang stabil.

2. Siswa PKL akan mengukur redaman satu core serat optik antar-ODF sepanjang 2 km memakai light source dan OPM (2027). Ia ingin hasilnya hanya menunjukkan redaman core itu, tanpa ikut menghitung redaman patch cord uji. Berikut beberapa langkah yang direncanakan siswa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang sesuai SOP adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengukur segera setelah kedua alat menyala karena layar OPM sudah menampilkan angka.
☐ B. Mengatur light source dan OPM pada panjang gelombang yang sama, misalnya 1310 nm.
☐ C. Setelah referensi diset, mengganti patch cord uji dengan patch cord lain yang lebih panjang agar mudah dijangkau.
☐ D. Membersihkan dan memeriksa ujung patch cord uji serta port ODF sebelum dipasang.
☐ E. Menyambungkan light source ke OPM dengan patch cord uji dan menyimpan nilainya sebagai referensi sebelum mengukur link.

3. Kamera CCTV di plafon lorong SMK Taruna mati sejak pagi (2027). Kamera itu mendapat data dan daya dari switch PoE lewat kabel UTP. Untuk menghemat waktu, siswa PKL

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

berencana memasang unit utama LAN tester ke ujung kabel di sisi kamera, sementara ujung lainnya tetap tertancap di port switch PoE. Petunjuk LAN tester berbunyi: "Jangan menyambungkan alat ke kabel yang tersambung dengan perangkat aktif atau bertegangan."
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang sesuai SOP adalah ....

A. Melanjutkan rencana karena LAN tester memakai baterainya sendiri
B. Mencabut kabel dari port switch, lalu menguji kabel dengan LAN tester
C. Mencabut kabel dari kamera saja, lalu menguji kabel dari ujung itu
D. Mengukur tegangan kabel dengan multimeter, lalu menguji tanpa mencabut
E. Mengganti kamera lebih dulu karena kamera yang paling mungkin rusak

Kunci singkat: 1. B, C, E 2. B, D, E 3. B

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa nilai referensi menjadi tidak berlaku bila patch cord uji diganti setelah referensi ditetapkan, dan apa akibatnya pada redaman yang kamu hitung?
- Mengapa LAN tester tidak boleh dipasang pada kabel yang ujung lainnya masih tersambung ke switch PoE, walaupun ujung di sisi alat sudah dicabut?
- **Yang harus kuingat:** bersihkan konektor, samakan panjang gelombang, tetapkan referensi dengan patch cord uji lalu jangan ganti, tunggu angka stabil, hitung redaman = referensi − hasil; dan pasang LAN tester hanya pada kabel yang bebas dari perangkat aktif.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.2: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-4.2

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

Sub bab 4.3 · Membaca dan menganalisis hasil pengukuran

SMKTJKT-4.3

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menganalisis prosedur dan hasil pengukuran agar datanya valid dan akurat**. Soal pada sub bab ini hampir selalu menyajikan **tabel hasil ukur**: beberapa rumah, beberapa core serat, atau beberapa pengukuran berulang pada konektor yang sama. Dari tabel itu, kamu diminta menentukan mana yang memenuhi standar, mana yang di luar standar, berapa selisihnya, atau pernyataan mana yang benar. Soalnya menuntut hitungan ringan, yaitu pengurangan dengan bilangan negatif, serta ketelitian membaca dua batas sekaligus.

Kesalahan umum siswa ada tiga. Pertama, hanya memeriksa batas lemah dan lupa bahwa sinyal yang **terlalu kuat** juga di luar standar. Kedua, mengurangkan dengan arah terbalik sehingga redaman bernilai negatif. Ketiga, mempercayai pengukuran pertama atau pengukuran paling akhir tanpa melihat apakah cara ukurnya sudah benar.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan perbedaan dB dan dBm, serta alasan "makin negatif berarti makin lemah";
- menilai hasil ukur terhadap **jendela daya terima** yang memiliki batas bawah dan batas atas;
- menghitung redaman sebagai referensi dikurangi hasil ukur, lalu membandingkannya dengan batas redaman;
- menilai konsistensi pengukuran dan membedakan kesalahan cara ukur dari kesalahan kabel;
- membaca tabel hasil ukur dan menyimpulkan tindak lanjutnya.

◆ KONSEP INTI

Pada sub bab 4.2 kamu sudah belajar **cara** mengukur. Angka yang keluar dari OPM baru berguna bila kamu bisa **membacanya**: apa arti −21,0 dBm, apakah angka itu bagus, dan apakah angka itu bisa dipercaya. Sebuah angka tanpa pembanding hanya sebuah angka. Seorang teknisi yang menulis "daya di rumah Pak Dedi −24,8 dBm" belum memberi informasi apa pun, sampai ada standar yang menjawab "itu kuat atau lemah?". Sub bab ini mengajarkan tiga hal: membaca skala, membandingkan dengan standar, dan memastikan angkanya valid.

1. Dua satuan: dB dan dBm

Dua satuan ini mirip tetapi artinya berbeda, dan kebingungan di antara keduanya sangat sering terjadi.

dBm adalah satuan **daya** yang sebenarnya, dinyatakan dengan acuan 1 miliwatt (mW). Huruf

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

"m" pada dBm berarti "terhadap 1 mW". Jadi 0 dBm tepat sama dengan 1 mW. OPM menampilkan hasilnya dalam dBm, misalnya −21,0 dBm, dan itulah daya cahaya yang masuk ke port-nya.

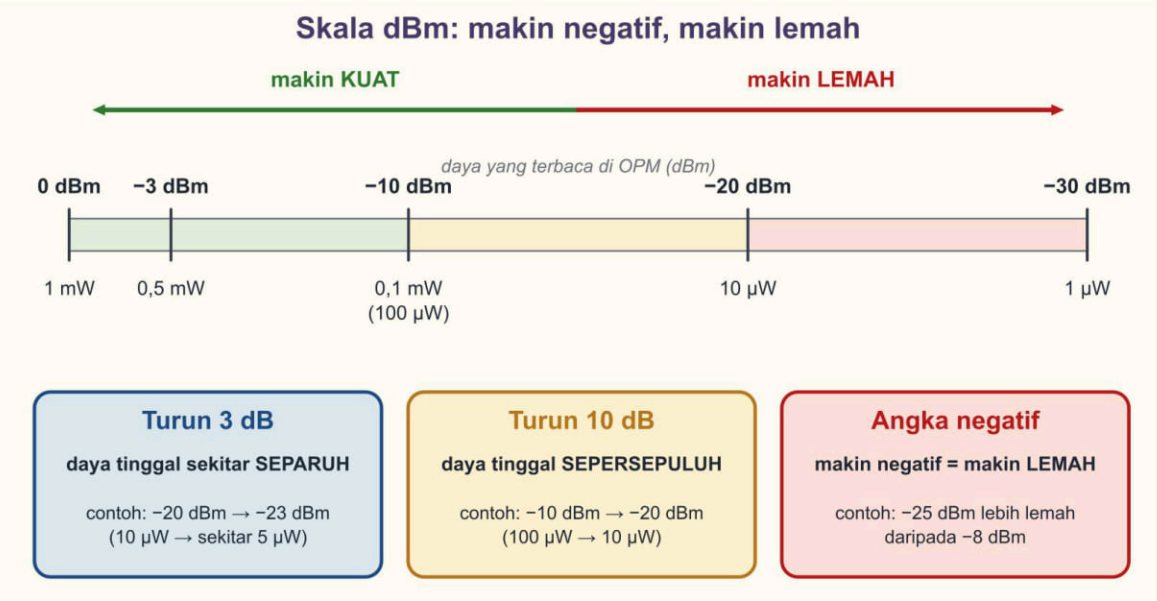
dB (desibel) adalah satuan **perbandingan** dua daya, bukan daya itu sendiri. Dalam pengukuran serat, dB dipakai untuk **redaman**, yaitu berapa banyak daya yang hilang sepanjang jalur. Redaman 3 dB artinya daya yang keluar tinggal sekitar separuh daya yang masuk.

Hubungan keduanya dapat diingat dengan tiga aturan sederhana.

- **dBm dikurangi dBm menghasilkan dB.** Selisih dua daya adalah sebuah perbandingan. Contohnya referensi −3,4 dBm dikurangi hasil −5,1 dBm menghasilkan 1,7 dB, yaitu redaman.
- **dBm dikurangi dB menghasilkan dBm.** Bila daya −10 dBm melewati sambungan yang meredam 2 dB, daya yang tersisa −12 dBm.
- **dBm ditambah dBm tidak bermakna.** Dua daya tidak dijumlahkan dengan cara ini.

Mengapa memakai skala yang aneh begini? Karena rentang daya yang terlibat sangat lebar. Daya yang keluar dari light source bisa 1 mW, sedangkan daya yang sampai ke pelanggan bisa hanya sepersejuta watt. Bila ditulis dalam watt, angkanya merepotkan (0,000003 W). Skala logaritmik dB memadatkannya menjadi bilangan kecil, dan keuntungan lain: redaman beberapa komponen cukup **dijumlahkan**.

Hubungan matematikanya: dBm = 10 × $\log_{10}$(daya dalam mW). Kamu tidak perlu menghitung logaritma saat ujian, tetapi sebaiknya hafal beberapa titik acuan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Skala dBm dan padanan daya sebenarnya. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Titik-titik acuan yang berguna:

dBm	Daya	Catatan
0	1 mW	acuan
−3	0,5 mW	separuh dari 0 dBm
−8	sekitar 158 µW	batas atas contoh standar ONT
−10	0,1 mW (100 µW)	sepersepuluh dari 0 dBm
−20	10 µW	sepersepuluh dari −10 dBm
−25	sekitar 3,2 µW	batas bawah contoh standar ONT
−30	1 µW	seperseribu dari 0 dBm

Simbol µW dibaca mikrowatt, yaitu sepersejuta watt. Dua aturan praktis menjadikan skala ini mudah dipakai: **setiap turun 3 dB, daya tinggal sekitar separuh**, dan **setiap turun 10 dB, daya tinggal sepersepuluh**. Misalnya dari −20 dBm menjadi −23 dBm, daya turun dari 10 µW menjadi sekitar 5 µW.

2. Makin negatif, makin lemah

Kebingungan paling sering terjadi pada tanda minus. Ingat garis bilangan: −25 berada di kiri −8, sehingga −25 lebih kecil daripada −8. Pada skala dBm, "lebih kecil" berarti **daya lebih lemah**. Karena itu −25 dBm lebih lemah daripada −8 dBm. Dari tabel di atas, −8 dBm adalah sekitar 158 µW, sedangkan −25 dBm hanya 3,2 µW, jadi sinyal −8 dBm sekitar 50 kali lebih kuat.

Mulai dari titik 0, sinyal makin lemah bila angka makin **jauh ke arah negatif**: −10, −20, −30. Jangan terkecoh oleh angka "25" yang tampak lebih besar daripada "8". Banyak siswa menyimpulkan bahwa −25 lebih kuat karena 25 lebih besar. Itu keliru. Cara aman: bayangkan dBm sebagai suhu di bawah nol. −25 °C lebih dingin daripada −8 °C.

Tanda minus juga berlaku untuk sinyal Wi-Fi yang dibahas di sub bab 4.1. Sinyal −50 dBm jauh lebih kuat daripada −80 dBm.

3. Jendela daya terima: batas bawah dan batas atas

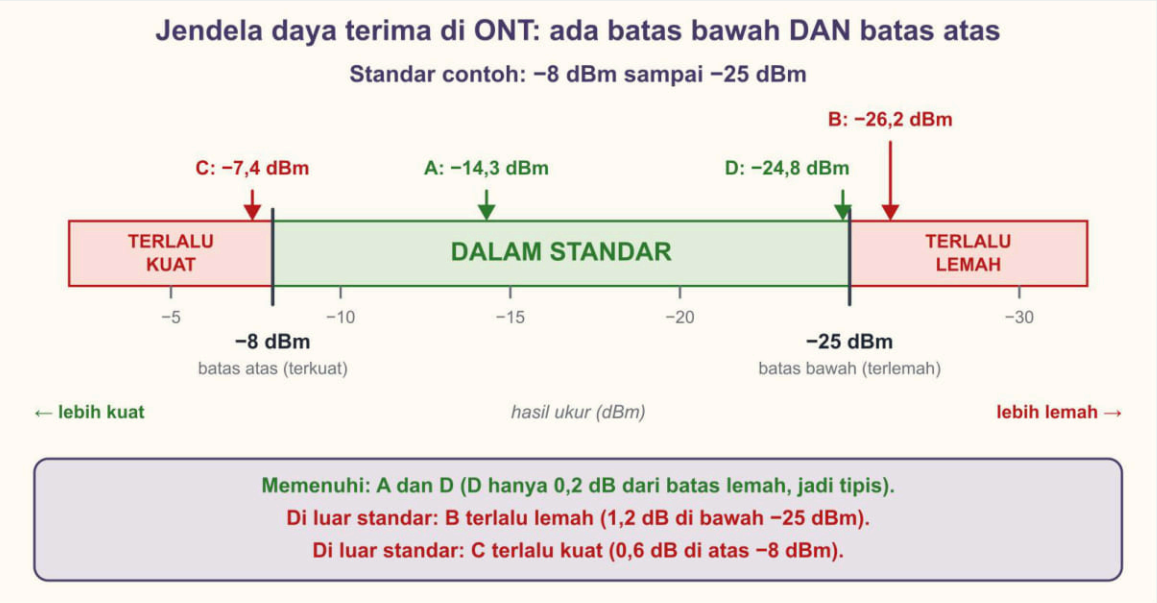
Setiap penerima cahaya, termasuk penerima di dalam ONT pelanggan, punya rentang daya yang dapat ia terima dengan baik. Rentang itu disebut **jendela daya terima**, dan jendela punya **dua batas**.

- **Batas bawah** (terlemah). Bila daya yang masuk lebih lemah dari batas ini, penerima tidak dapat membedakan sinyal dari derau. Akibatnya sambungan putus-putus, lambat, atau mati sama sekali.
- **Batas atas** (terkuat). Bila daya yang masuk lebih kuat dari batas ini, penerima menjadi jenuh (*overload*). Akibatnya data rusak, dan penerima bisa rusak bila dibiarkan terus-menerus.

Sebagai contoh standar, buku ini memakai rentang **−8 dBm sampai −25 dBm** pada ONT pelanggan. Artinya daya yang diterima tidak boleh lebih lemah dari −25 dBm dan tidak boleh lebih kuat dari −8 dBm. Angka seperti ini ditentukan oleh perusahaan atau oleh spesifikasi

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

perangkat. Di tempat lain angkanya bisa berbeda, sehingga selalu ikuti standar yang diberikan pada soal atau pada tempat kerjamu. Gambar 4.12 menggambarkan jendela tersebut beserta empat contoh hasil ukur.



Gambar 4.12 Jendela daya terima di ONT: aman bila berada di antara −8 dan −25 dBm. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Pada gambar itu, rumah A (−14,3 dBm) berada di tengah jendela, aman. Rumah D (−24,8 dBm) masih di dalam, tetapi hanya 0,2 dB dari batas lemah. Rumah B (−26,2 dBm) berada di luar sisi lemah. Rumah C (−7,4 dBm) berada di luar sisi **kuat**. Perhatikan rumah C: sinyalnya "bagus" menurut perasaan, tetapi tetap di luar standar. Inilah jebakan yang paling sering dipasang pada soal: **yang diperiksa hanya batas lemah**. Karena itu biasakan menulis dua batas pada kertas coretan sebelum menilai angka pertama.

4. Membandingkan hasil dengan standar

Cara menilai satu hasil ukur terhadap standar bisa dibuat sebagai prosedur sederhana.

1. **Tulis standar lengkap**: batas bawah dan batas atas (atau batas redaman terbesar).
2. **Letakkan hasil di garis bilangan.** Cukup bayangkan atau gambar skala kecil seperti Gambar 4.12.
3. **Tentukan posisinya**: di dalam, di bawah batas bawah, atau di atas batas atas.
4. **Hitung cadangan** (*margin*) bila perlu. Cadangan adalah selisih ke batas terdekat. Rumah D punya cadangan 0,2 dB, jadi sedikit saja perubahan (misalnya konektor sedikit kotor) bisa membuatnya keluar standar.
5. **Putuskan tindak lanjut.** Terlalu lemah: bersihkan konektor, ukur ulang, periksa tekukan dan sambungan. Terlalu kuat: laporkan dan beri peredam sesuai SOP. Memenuhi tetapi tipis: periksa dan pantau.

Gambar 4.13 merangkum penilaian untuk empat rumah tadi dalam satu tabel.

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

Tabel hasil ukur dan keputusannya (standar −8 s.d. −25 dBm)

Rumah	Hasil ukur	Posisi terhadap batas	Keputusan
A	−14,3 dBm	di dalam; cadangan 6,3 dB ke batas kuat dan 10,7 dB ke batas lemah	Memenuhi standar
B	−26,2 dBm	1,2 dB lebih lemah dari batas −25 dBm	Terlalu lemah: bersihkan konektor, ukur ulang, periksa tekukan
C	−7,4 dBm	0,6 dB lebih kuat dari batas −8 dBm	Terlalu kuat: laporkan; pasang peredaman sesuai SOP
D	−24,8 dBm	di dalam, tetapi hanya 0,2 dB dari batas lemah	Memenuhi, tetapi tipis: periksa konektor dan pantau

Gambar 4.13 Tabel hasil ukur dan keputusan untuk standar −8 sampai −25 dBm. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

5. Redaman: referensi dikurangi hasil

Sub bab 4.2 menjelaskan bahwa redaman satu core dihitung dari **referensi dikurangi hasil ukur**. Karena kedua angka biasanya negatif, perhatikan tanda minusnya.

Contoh: referensi −4,2 dBm dan hasil −6,1 dBm. Redaman = −4,2 − (−6,1). Mengurangkan bilangan negatif sama dengan menambah bilangan positifnya, sehingga −4,2 + 6,1 = 1,9 dB. Hasilnya positif, dan itulah yang wajar untuk redaman (ada daya yang hilang). Bila kamu terbalik menghitung −6,1 − (−4,2), hasilnya −1,9. Redaman yang negatif tidak masuk akal karena berarti jalur memperkuat sinyal. Itu tanda bahwa arah pengurangannya terbalik.

Standar untuk redaman berbentuk **batas terbesar**. Misalnya kontrak menyebutkan redaman satu core paling besar 2,5 dB. Semua core dengan redaman 2,5 dB atau kurang memenuhi, dan yang lebih besar tidak. Tidak ada "batas bawah" untuk redaman, karena redaman yang kecil selalu lebih baik.

Untuk menilai apakah sebuah angka redaman wajar, bandingkan dengan perkiraan komponennya: panjang kabel dikalikan redaman per kilometer (serat single-mode yang baik umumnya sekitar 0,35 dB/km pada 1310 nm dan sekitar 0,2 sampai 0,25 dB/km pada 1550 nm), ditambah redaman tiap pasang konektor dan tiap sambungan. Perhitungan lengkapnya ada pada sub bab 3.2. Bila hasil ukur jauh di atas perkiraan, patut dicurigai adanya konektor kotor, tekukan, atau sambungan yang buruk.

6. Konsistensi, pengulangan, dan membedakan sumber kesalahan

Satu angka bisa kebetulan. Karena itu hasil ukur yang valid memenuhi dua syarat: **prosedurnya benar** (Sub bab 4.2) dan **hasilnya konsisten bila diulang**. Ukur dua atau tiga kali dengan kondisi yang sama. Bila angkanya hampir sama, misalnya selisih hanya 0,1 dB, pengukuran sudah stabil dan angka itu dapat dicatat. Bila angkanya berubah jauh (misalnya naik-turun beberapa dB), pengukuran belum valid dan penyebabnya harus dicari, bukan dirata-ratakan begitu saja.

Pengukuran **pertama bukan yang paling benar**, dan pengukuran terakhir juga bukan. Yang paling dapat dipercaya adalah pengukuran yang dilakukan dengan prosedur benar dan ternyata bisa diulang dengan hasil sama.

Membandingkan dua pengukuran yang hanya berbeda satu kondisi adalah cara yang sangat berguna untuk mengetahui **pengaruh kondisi itu**. Misalnya, ukur konektor ONT sebelum dibersihkan, lalu setelah dibersihkan, dengan alat dan pengaturan yang sama. Selisihnya (angka sesudah dikurangi angka sebelum) adalah pengaruh pembersihan. Bila sesudah −20,4 dBm dan sebelum −23,1 dBm, selisihnya −20,4 − (−23,1) = 2,7 dB. Daya naik 2,7 dB karena konektor dibersihkan, atau dengan kata lain, konektor kotor tadi menambah redaman sekitar 2,7 dB. Itulah **kesalahan cara ukur**, bukan kesalahan kabel. Pada contoh ini kabelnya tidak berubah sama sekali.

Cara membedakan kesalahan cara ukur dari kesalahan kabel dapat diringkas:

- Hasil **berubah** ketika satu kondisi ukur diperbaiki (konektor dibersihkan, patch cord

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

diluruskan, panjang gelombang disamakan, konektor dipasang penuh). Sumber masalahnya **cara ukur**.

- Hasil **tetap buruk** meskipun semua kondisi ukur sudah benar dan hasilnya konsisten. Barulah patut dicurigai **kabel atau komponen** (sambungan, konektor permanen, tekukan di jalur).

7. Membaca tabel hasil ukur

Soal berbentuk tabel menyajikan banyak angka sekaligus. Kerjakan secara berurutan.

1. **Baca judul dan keterangan tabel**: satuan apa (dBm atau dB), pada panjang gelombang berapa, dan standar apa yang disebut.
2. **Cek dulu validitas** bila tabel memuat kondisi pengukuran (misalnya "konektor belum dibersihkan", "patch cord digulung kecil"). Pengukuran yang kondisinya salah tidak boleh dipakai untuk menilai kabel.
3. **Ubah tiap baris menjadi keputusan.** Tulis di samping setiap angka: di dalam, terlalu lemah, terlalu kuat, atau memenuhi/tidak memenuhi.
4. **Hitung selisih bila diminta.** Hati-hati dengan arah pengurangan dan tanda minus.
5. **Cocokkan dengan opsi jawaban.** Hapus opsi yang melanggar salah satu keputusanmu.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Menilai empat rumah terhadap standar daya terima

Penyedia layanan fiber di Desa Karangsari (2027) mengukur daya sinyal downstream di ONT empat rumah dengan OPM pada 1490 nm. Hasilnya: rumah Wati −14,3 dBm; rumah Yusuf −26,2 dBm; rumah Zainal −7,4 dBm; rumah Lina −24,8 dBm. Standar daya terima ONT: −8 dBm sampai −25 dBm. Tentukan rumah yang memenuhi dan yang perlu ditindaklanjuti. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Tulis kedua batas: batas atas −8 dBm (terkuat) dan batas bawah −25 dBm (terlemah). Hasil yang memenuhi harus berada di antara keduanya, yaitu tidak lebih lemah dari −25 dan tidak lebih kuat dari −8.
2. Wati −14,3: lebih lemah dari −8 dan lebih kuat dari −25, jadi di dalam. Cadangan ke batas lemah 25 − 14,3 = 10,7 dB, ke batas kuat 14,3 − 8 = 6,3 dB.
3. Yusuf −26,2: lebih lemah dari −25, jadi **terlalu lemah**, 1,2 dB di bawah batas.
4. Zainal −7,4: lebih kuat dari −8, jadi **terlalu kuat**, 0,6 dB di atas batas.
5. Lina −24,8: masih lebih kuat dari −25, jadi di dalam, tetapi cadangannya hanya 0,2 dB.

Jawaban: yang memenuhi **Wati dan Lina**; yang perlu ditindaklanjuti **Yusuf (terlalu lemah) dan Zainal (terlalu kuat)**; rumah Lina perlu diperiksa karena tipis.

Contoh 2 — Menghitung redaman empat core

Teknisi PT Cahaya Nusa (2027) mengukur redaman empat core serat antar-ODF memakai light source dan OPM pada 1310 nm. Referensi yang disimpan −4,2 dBm. Hasil ukur: core 1 = −6,1

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

dBm; core 2 = −7,0 dBm; core 3 = −9,8 dBm; core 4 = −6,5 dBm. Standar proyek: redaman satu core paling besar 2,5 dB. Hitung redaman tiap core dan tentukan yang tidak memenuhi. *Angka disusun untuk contoh; perusahaan fiktif.*

1. Rumus: redaman = referensi − hasil ukur.
2. Core 1: −4,2 − (−6,1) = −4,2 + 6,1 = 1,9 dB.
3. Core 2: −4,2 − (−7,0) = 2,8 dB.
4. Core 3: −4,2 − (−9,8) = 5,6 dB.
5. Core 4: −4,2 − (−6,5) = 2,3 dB.
6. Bandingkan dengan batas 2,5 dB. Core 1 (1,9) dan core 4 (2,3) memenuhi. Core 2 (2,8) dan core 3 (5,6) melebihi batas.
7. Periksa dengan pemeriksaan masuk akal: semua hasil ukur lebih negatif daripada referensi, sehingga semua redaman positif. Tidak ada tanda terbalik.

Jawaban: redaman **1,9; 2,8; 5,6; 2,3 dB**; yang tidak memenuhi: **core 2 dan core 3**.

Contoh 3 — Membandingkan sebelum dan sesudah membersihkan konektor

Seorang siswa PKL mengukur daya downstream di satu konektor ONT pada 1490 nm (2027). Sebelum konektor dibersihkan, OPM menunjukkan −23,9 dBm. Sesudah dibersihkan, angkanya −20,8 dBm. Ia mengulang dua kali: −20,9 dan −20,8 dBm. Rumah-rumah di sekitarnya rata-rata sekitar −21 dBm. Standar −8 sampai −25 dBm. Hitung pengaruh pembersihan, nilai daya mana yang dicatat, dan apakah kabelnya bermasalah. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Hitung selisih: sesudah − sebelum = −20,8 − (−23,9) = 3,1 dB. Pembersihan menaikkan daya 3,1 dB.
2. Ubah ke daya: 3,1 dB berarti daya naik sekitar 2,04 kali, atau hampir dua kali lipat (−23,9 dBm sekitar 4,1 µW, −20,8 dBm sekitar 8,3 µW).
3. Nilai sebelum dibersihkan (−23,9) jelas dipengaruhi konektor kotor. Walaupun masih di dalam standar, cadangannya hanya 1,1 dB, sedangkan setelah bersih cadangannya 4,2 dB.
4. Cek konsistensi hasil setelah bersih: −20,8; −20,9; −20,8. Selisih terbesar hanya 0,1 dB, jadi stabil.
5. Bandingkan dengan sekitar: rumah-rumah lain sekitar −21 dBm, sama dengan hasil bersih. Berarti kabelnya normal.

Jawaban: pengaruh pembersihan **3,1 dB** (daya naik sekitar 2 kali); nilai yang dicatat **sekitar −20,8 dBm** (hasil stabil setelah bersih); **kabel tidak bermasalah**, penyebabnya konektor yang kotor.

Contoh 4 — Membedakan kesalahan cara ukur dari kesalahan kabel

Di rumah paling ujung jaringan, teknisi mengukur ONT empat kali dengan OPM yang sudah diatur ke 1490 nm (2027). Pengukuran 1: konektor belum dibersihkan, −26,8 dBm. Pengukuran 2: konektor sudah dibersihkan, −21,9 dBm. Pengukuran 3: konektor bersih tetapi belum terpasang penuh (belum berbunyi klik), −24,2 dBm. Pengukuran 4: konektor bersih dan terpasang penuh, −21,8 dBm. Pelanggan menuntut kabelnya diganti karena angka pertama di

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

luar standar (−8 sampai −25 dBm). Tentukan pengukuran yang valid, pengaruh tiap kesalahan, dan keputusan akhirnya. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Tandai kondisi tiap pengukuran. Pengukuran 1 dan 3 memiliki cacat prosedur (kotor, belum terpasang penuh). Pengukuran 2 dan 4 sesuai prosedur.
2. Cek konsistensi pengukuran yang valid: −21,9 dan −21,8. Selisihnya 0,1 dB, jadi konsisten.
3. Hitung pengaruh pembersihan: −21,9 − (−26,8) = 4,9 dB.
4. Hitung pengaruh konektor yang belum terpasang penuh: −21,8 − (−24,2) = 2,4 dB.
5. Nilai valid sekitar −21,8 dBm berada di dalam standar (di antara −8 dan −25) dengan cadangan 3,2 dB ke batas lemah.

Jawaban: pengukuran yang valid adalah **no. 2 dan no. 4**; konektor kotor menurunkan hasil **4,9 dB** dan konektor belum terpasang penuh **2,4 dB**; keputusan: **kabel memenuhi standar dan tidak perlu diganti**.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **dBm** adalah daya yang sebenarnya (0 dBm = 1 mW). **dB** adalah selisih atau perbandingan, dipakai untuk redaman.
- **Makin negatif, makin lemah.** Setiap turun 3 dB daya tinggal sekitar separuh; setiap turun 10 dB tinggal sepersepuluh.
- **Jendela daya terima punya dua batas**: bawah dan atas. Contoh ONT: −8 sampai −25 dBm. Terlalu lemah **dan** terlalu kuat sama-sama di luar standar.
- **Redaman = referensi − hasil ukur** (hasil biasanya positif). Standar redaman berupa batas terbesar.
- Hasil valid harus **stabil bila diulang**. Pengukuran pertama bukan yang paling benar.
- Selisih dua pengukuran yang hanya beda satu kondisi menunjukkan **pengaruh kondisi itu**. Bila hasil berubah saat cara ukur diperbaiki, masalahnya ada di cara ukur, bukan di kabel.

Gambar 4.14 merangkum semuanya.



Gambar 4.14 Peta konsep membaca dan menganalisis hasil pengukuran. 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 tabel hasil ukur:

1. **Tulis standar sebagai dua batas** (atau satu batas redaman) di kertas coretan sebelum melihat angka.
2. **Periksa kondisi ukur dulu.** Angka dari pengukuran yang cacat prosedur tidak boleh dipakai untuk menilai kabel.
3. **Nilai tiap angka**: di dalam, terlalu lemah, atau terlalu kuat. Jangan berhenti pada satu sisi.
4. **Hitung dengan teliti.** Redaman = referensi − hasil. Selisih sebelum dan sesudah = angka sesudah − angka sebelum. Cek tanda hasil.
5. **Cocokkan dengan opsi.** Coret opsi yang bertentangan dengan salah satu penilaianmu, lalu periksa opsi yang tersisa satu per satu.

Jebakan khas:

- **Hanya memeriksa batas lemah.** Sinyal yang terlalu kuat (misalnya −5,9 dBm pada standar −8 sampai −25) juga di luar standar.
- **Menganggap −25 lebih kuat dari −8** karena 25 lebih besar dari 8. Pada dBm, makin negatif makin lemah.
- **Redaman bernilai negatif.** Arah pengurangannya terbalik; seharusnya referensi dikurangi hasil.
- **Pengukuran pertama dianggap paling benar.** Yang dipercaya adalah hasil yang prosedurnya benar dan konsisten bila diulang.
- **Pengukuran terakhir dianggap paling mewakili,** padahal bisa saja terganggu tekukan atau konektor belum terpasang penuh.
- **Selisih sebelum dan sesudah dihitung terbalik** atau salah tanda; periksa bahwa daya naik setelah perbaikan menghasilkan selisih positif bila dihitung sesudah dikurangi sebelum.
- **Menyalahkan kabel padahal hasil berubah setelah konektor dibersihkan.** Itu kesalahan cara ukur.
- **Batas standar dianggap sama di mana-mana.** Pakai standar yang diberikan soal.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyajikan hasil ukur empat rumah dan standar dengan dua batas. Tulis dulu kedua batas, lalu periksa tiap rumah ke dua arah: apakah terlalu lemah, dan apakah terlalu kuat?

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

►. Standar penerimaan daya sinyal di ONT pelanggan di sebuah perusahaan adalah −8 dBm sampai −25 dBm. Makin negatif angkanya, makin lemah sinyalnya. Hasil pengukuran di empat rumah pada tahun 2027 adalah sebagai berikut.

Rumah	Hasil ukur OPM
R1	−18,5 dBm
R2	−27,3 dBm
R3	−6,2 dBm
R4	−24,1 dBm

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rumah yang hasil ukurnya di luar standar sehingga perlu ditindaklanjuti adalah ....

A. R2 dan R3
B. R2 saja
C. R2 dan R4
D. R3 dan R4
E. R1 dan R2

Pembahasan **Kunci: A**

Konsep: Rentang −8 dBm sampai −25 dBm berarti sinyal tidak boleh lebih lemah dari −25 dBm dan tidak boleh lebih kuat dari −8 dBm. Sinyal yang terlalu kuat juga dapat mengganggu atau merusak penerima ONT.

Langkah:
1. R1 −18,5: di antara −8 dan −25 ✓.
2. R2 −27,3: lebih negatif dari −25 → terlalu lemah ✗.
3. R3 −6,2: lebih besar dari −8 → terlalu kuat ✗.
4. R4 −24,1: masih di atas −25 ✓.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ R2 terlalu lemah dan R3 terlalu kuat; keduanya di luar rentang standar.
• **B.** ✗ Jebakan: hanya memeriksa batas lemah dan lupa bahwa −6,2 dBm melewati batas kuat −8 dBm.
• **C.** ✗ R4 (−24,1 dBm) masih di dalam rentang karena belum melewati −25 dBm.
• **D.** ✗ R3 memang di luar standar, tetapi R4 masih memenuhi.
• **E.** ✗ R1 berada di tengah rentang standar.

Jawaban: A.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal tabel, tulis dulu standar sebagai dua batas atau satu batas redaman, lalu nilai tiap baris.

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

1. Siswa mengukur daya sinyal di konektor ONT yang sama sebanyak empat kali dengan OPM yang sudah diatur ke 1490 nm (2027).

No.	Kondisi pengukuran	Hasil
1	konektor belum dibersihkan	−24,6 dBm
2	konektor sudah dibersihkan	−21,1 dBm
3	konektor bersih, patch cord lurus	−21,0 dBm
4	konektor bersih, patch cord digulung kecil	−23,4 dBm

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

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pengukuran no. 1 paling dapat dipercaya karena dilakukan paling awal.
☐ B. Membersihkan konektor menaikkan daya terukur sekitar 3,5 dB.
☐ C. Hasil no. 2 dan no. 3 yang hampir sama menunjukkan hasil ukur sudah stabil.
☐ D. Gulungan patch cord yang kecil menambah redaman sekitar 2,4 dB.
☐ E. Hasil no. 4 paling mewakili daya sebenarnya karena diukur paling akhir.

2. Siswa mengukur redaman empat core serat optik antargedung pada 1310 nm (2027). Nilai referensi yang diset dengan patch cord uji adalah −5,0 dBm. Standar kantor: redaman satu core paling besar 3,0 dB. Hasil ukur di ujung lain:

Core	Hasil ukur OPM
1	−7,2 dBm
2	−8,6 dBm
3	−6,9 dBm
4	−9,1 dBm

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Core yang tidak memenuhi standar adalah ....

A. Core 1 dan core 3
B. Hanya core nomor 4
C. Keempat core tersebut
D. Core 2, 3, dan 4
E. Core 2 dan core 4

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

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

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa sinyal −5,9 dBm di ONT dengan standar −8 sampai −25 dBm tetap perlu ditindaklanjuti, walaupun angkanya "lebih kuat" daripada yang lain?
- Bila kamu menghitung redaman dan hasilnya negatif, apa yang kemungkinan besar salah dalam perhitunganmu, dan bagaimana memperbaikinya?
- **Yang harus kuingat:** dBm = daya, dB = perbandingan; makin negatif makin lemah; jendela daya punya batas bawah dan batas atas; redaman = referensi − hasil; hasil valid harus konsisten bila diulang.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.3: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.

next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-4.3

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

Sub bab 4.4 · Pemeliharaan dan penyimpanan alat ukur

SMKTJKT-4.4

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menerapkan pemeliharaan dan penyimpanan alat ukur sesuai SOP**. Soalnya biasanya berbentuk Benar/Salah yang disertai gambar atau tabel **kartu alat**: beberapa alat ditampilkan dengan keterangan kondisi fisik, tanggal kalibrasi, status baterai, silica gel, atau jumlah pemakaian bagian aus. Kamu diminta menilai pernyataan seperti "alat ini boleh langsung dipakai", "baterai harus dilepas", atau "bagian ini perlu diganti".

Dua hal sering membuat siswa salah. Pertama, menilai alat dari penampilan fisiknya saja ("terlihat baik, jadi boleh dipakai") tanpa memeriksa masa berlaku kalibrasi. Kedua, melupakan bahwa menyimpan alat juga punya aturan: baterai, posisi sakelar, kelembapan, dan tempat.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- menjelaskan arti kalibrasi dan alasan alat yang kalibrasinya sudah habis tidak boleh dipakai untuk pengukuran resmi;
- menilai kelayakan sebuah alat dari kartu alatnya: kondisi fisik, masa kalibrasi, baterai, dan bagian aus;
- menjelaskan cara membersihkan port, konektor, dan tutup debu, serta perlakuan baterai dan silica gel;
- menentukan posisi sakelar multimeter yang benar saat disimpan;
- menjelaskan syarat rak dan tempat penyimpanan alat ukur, serta fungsi kartu alat dan catatan pemakaian.

◆ KONSEP INTI

Bayangkan sebuah timbangan di toko. Bila timbangan itu tidak pernah diperiksa, hari ini bisa saja menunjukkan 1 kg padahal isinya 900 gram. Pembeli rugi, penjual pun bisa bermasalah. Alat ukur jaringan seperti OPM atau multimeter sama saja. Yang diukur bukan beras, melainkan daya cahaya atau tegangan listrik, dan keputusan yang diambil dari angkanya bisa mahal: mengganti kabel, menyalahkan perangkat, atau menyatakan pekerjaan layak diserahterimakan. Alat yang tidak dirawat menghasilkan angka yang **tampak meyakinkan tetapi salah**. Itu lebih berbahaya daripada alat yang jelas rusak.

Pemeliharaan alat ukur punya tiga tujuan: menjaga **ketelitian** (angka yang benar), memperpanjang **umur** alat (alat ukur tidak murah), dan menjaga **keselamatan** pemakainya. Setiap tempat kerja biasanya menuangkan caranya dalam SOP pemeliharaan dan SOP

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

penyimpanan. Sub bab ini membahas isi yang umumnya ada dalam SOP tersebut.

1. Kalibrasi dan masa berlakunya

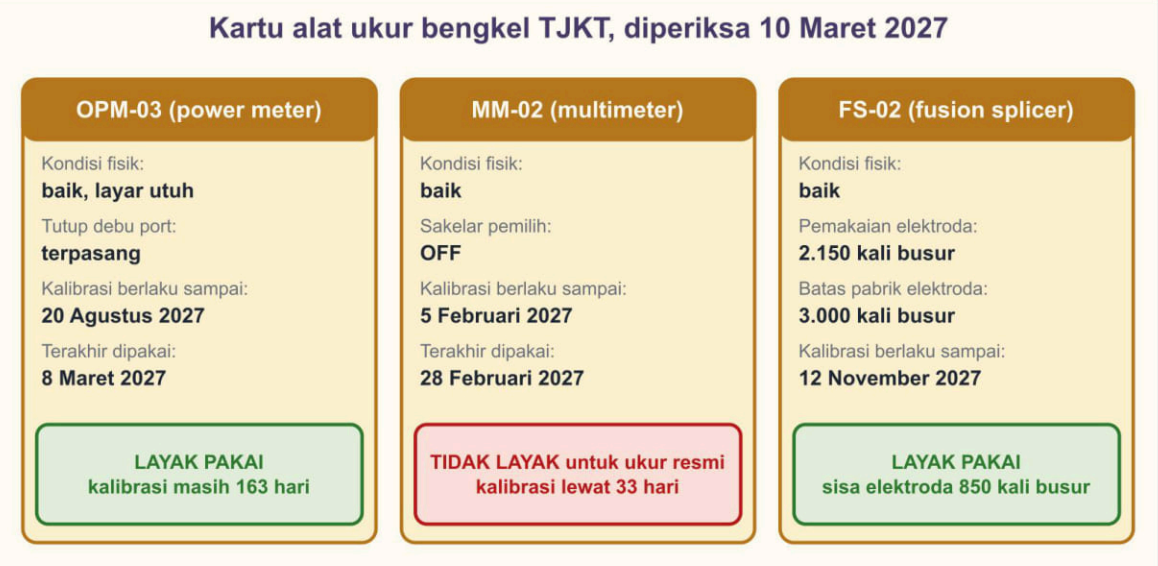
Kalibrasi adalah proses membandingkan hasil ukur sebuah alat dengan alat acuan yang jauh lebih teliti (disebut standar), lalu menyetelnya bila ternyata menyimpang. Kalibrasi dilakukan oleh laboratorium atau pihak yang berwenang. Hasilnya berupa label atau sertifikat berisi tanggal kalibrasi dan **tanggal berlaku sampai**. Setelah tanggal itu lewat, kita tidak lagi dapat menjamin bahwa alat masih menunjukkan angka yang benar, karena komponen di dalam alat bergeser pelan-pelan seiring waktu dan pemakaian. Umumnya kalibrasi diulang setahun sekali, tetapi interval pastinya mengikuti ketentuan pabrik atau aturan tempat kerja. Kalibrasi juga sebaiknya diulang setelah alat jatuh, terbentur, atau dicurigai menunjukkan angka aneh.

Satu prinsip penting: **alat yang terlihat baik belum tentu layak untuk ukur resmi**. Ada dua penilaian yang berbeda.

- **Layak secara fisik:** casing utuh, layar jelas, port bersih, tombol berfungsi.
- **Layak secara kalibrasi:** tanggal berlaku kalibrasinya belum lewat.

Pekerjaan resmi, misalnya pengukuran untuk berita acara serah terima kepada pelanggan, membutuhkan **keduanya**. Bila kalibrasi sudah kedaluwarsa, hasil ukurnya tidak dapat dipertanggungjawabkan walaupun alatnya mulus. Alat itu harus dikalibrasi ulang lebih dulu. Untuk keperluan tidak resmi, misalnya latihan di bengkel sekolah, alat seperti itu mungkin masih dipakai, tetapi hasilnya tidak boleh dilaporkan sebagai hasil resmi.

Cara memeriksa dilakukan dengan **kartu alat**, yaitu kartu atau label yang menempel pada tiap alat atau kotaknya. Kartu itu memuat kode alat (misalnya OPM-03), kondisi fisik, tanggal kalibrasi dan masa berlakunya, serta catatan perawatan. Gambar 4.15 menunjukkan tiga contoh kartu.



Gambar 4.15 Tiga kartu alat yang diperiksa pada 10 Maret 2027. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

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

Cara membacanya: bandingkan **tanggal pemeriksaan** (10 Maret 2027) dengan **tanggal kalibrasi berlaku sampai**. OPM-03 berlaku sampai 20 Agustus 2027, jadi masih sisa 163 hari dan layak dipakai. Multimeter MM-02 berlaku sampai 5 Februari 2027, yang sudah lewat 33 hari sebelum tanggal pemeriksaan. Walaupun kondisi fisiknya baik dan terakhir dipakai akhir Februari, alat itu tidak boleh dipakai untuk ukur resmi sebelum dikalibrasi ulang. Pada FS-02, yang dipantau adalah pemakaian elektroda: 2.150 dari batas contoh 3.000 busur, jadi masih tersisa 850 busur.

2. Membersihkan alat, port, dan konektor

Debu adalah musuh utama alat ukur serat optik. Port OPM, light source, VFL, dan OTDR adalah lubang tempat konektor dimasukkan, dan debu yang masuk akan menempel di ujung konektor berikutnya yang dipasang, lalu mengotori sambungan. Karena itu kebiasaannya adalah:

- **Pasang tutup debu** pada setiap port dan konektor yang tidak sedang dipakai. Pasang kembali segera setelah selesai mengukur.
- **Bersihkan port** sesuai petunjuk alat, memakai batang pembersih khusus atau alat pembersih yang sesuai. Jangan memasukkan benda sembarang ke port.
- **Bersihkan ujung konektor** patch cord sebelum dipasang, seperti dijelaskan pada sub bab 4.2: usapan satu arah dengan pembersih khusus atau kain bebas serabut, bukan tisu biasa atau kaus.
- **Bersihkan bagian lain** sesuai fungsi alat. Pada fusion splicer, lensa kamera dan alur penjepit serat (V-groove) perlu dibersihkan secara berkala. Layar dan casing cukup dilap kain halus yang sedikit lembap, tanpa cairan yang meresap ke dalam alat.
- **Bersihkan alat kerja.** Tang krimping dan stripper dibersihkan dari serpihan kabel setelah dipakai, supaya bagian penekan tetap bekerja baik.

3. Baterai: lepas bila lama disimpan, tangani bila bocor

Banyak alat ukur portabel memakai baterai. Baterai punya dua masalah bila diabaikan. Pertama, alat yang tetap menyala atau selalu mengambil sedikit daya akan **menguras baterai**, sehingga saat dibutuhkan alat mati atau menunjukkan angka tidak stabil. Kedua, baterai yang terlalu lama terpasang dalam alat yang tidak dipakai bisa **bocor**. Cairan di dalamnya bersifat korosif dan merusak kutub serta rangkaian alat. Tanda kebocoran yang mudah dikenali adalah **bercak atau serbuk putih** di kutub baterai.

Aturan yang umumnya dipakai:

- **Lepas baterai** dari alat yang akan disimpan lama. SOP tiap tempat menetapkan batas waktunya; sebuah SOP bengkel, misalnya, bisa menetapkan lebih dari satu bulan tidak dipakai.
- Ganti baterai **seluruhnya sekaligus**, dan jangan mencampur baterai baru dengan yang lama atau dengan jenis berbeda.
- Untuk baterai isi ulang, ikuti petunjuk pengisian dari pabrik dan jangan dibiarkan kosong terlalu lama.

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

- Bila ada baterai bocor: pakai sarung tangan dan kacamata pelindung, lepas baterai, bersihkan kutub alat dengan kain atau batang kapas yang sedikit dibasahi cairan penetral yang lemah sesuai petunjuk (misalnya cuka encer untuk baterai alkalin), keringkan, lalu uji alat dengan baterai baru. Baterai bekas dan bocor diserahkan ke tempat pengumpulan limbah, bukan dibuang bersama sampah biasa. Catat kejadiannya pada kartu alat.

4. Kelembapan dan silica gel

Udara lembap menimbulkan dua masalah pada alat optik: **jamur** pada lensa dan permukaan, serta **karat** pada logam dan rangkaian. Kotak penyimpanan alat yang peka seperti OTDR dan fusion splicer biasanya diberi **silica gel**, yaitu butiran penyerap uap air. Silica gel yang masih aktif menjaga udara di dalam koper tetap kering.

Silica gel punya batas kemampuan. Setelah menyerap banyak uap air ia menjadi **jenuh** dan tidak melindungi lagi. Banyak silica gel dilengkapi **indikator warna** yang berubah saat jenuh. Pada jenis yang umum, biru berarti masih aktif dan merah muda berarti jenuh, tetapi selalu ikuti **legenda warna** pada kemasan atau kartu alat karena ada jenis lain. Silica gel yang jenuh harus **diganti atau dikeringkan** sesuai petunjuk (umumnya dipanaskan lalu didinginkan dalam wadah tertutup). Membiarkan silica gel jenuh sama saja dengan tidak memakai silica gel.

Kotak alat juga harus **tertutup rapat** supaya silica gel bekerja. Jangan membuka kotak lama-lama di ruang lembap, dan jangan menyimpan alat dalam keadaan basah.

5. Bagian aus yang harus dipantau

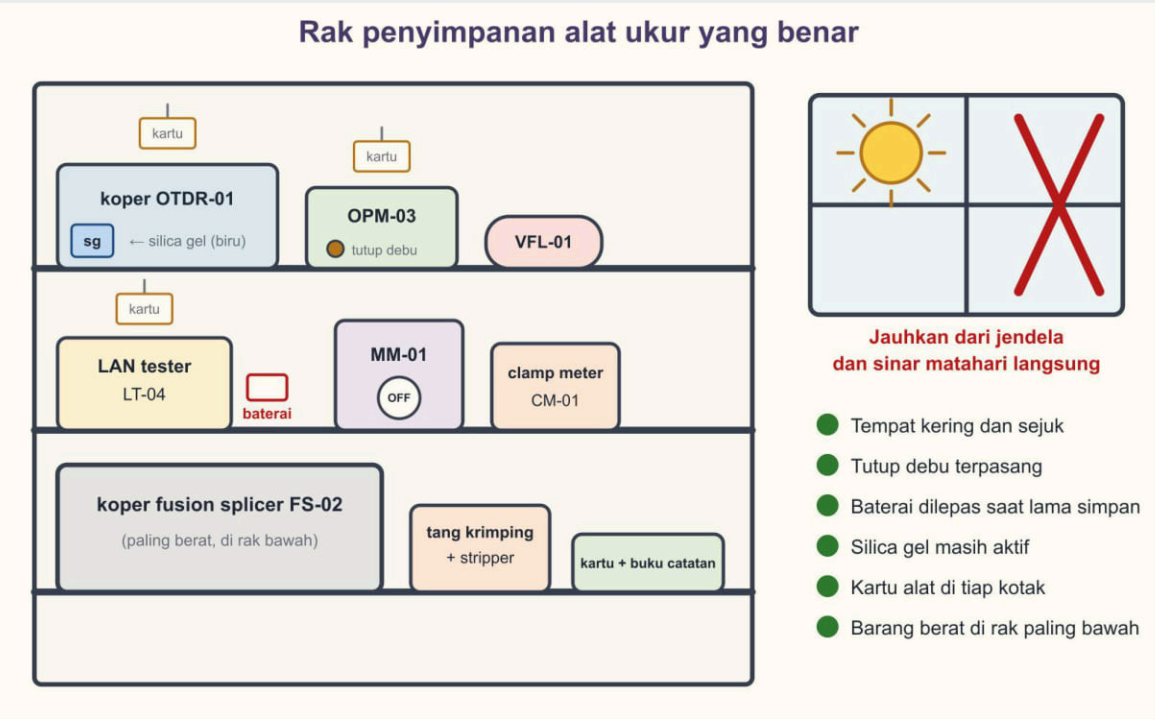
Beberapa alat memiliki bagian yang **habis dipakai**. Bagian ini perlu dipantau dan diganti **sebelum** gagal.

- **Elektroda fusion splicer.** Fusion splicer menyambung dua serat dengan busur listrik di antara dua elektroda. Setiap busur sedikit mengikis elektroda. Pabrik menetapkan batas jumlah busur (pada kartu contoh 3.000 busur; angka sebenarnya berbeda menurut alat). Elektroda yang aus membuat sambungan kurang rata dan redamannya tinggi. Alat menghitung jumlah busur, dan teknisi mencatatnya di kartu alat. Pengganti disiapkan saat pemakaian mendekati batas.
- **Rahang atau bagian penekan tang krimping.** Bagian ini menekan pin konektor RJ45 ke dalam kawat. Bila kotor atau aus, pin tidak tertekan rata dan sambungannya buruk. Bersihkan dan periksa; ganti bila sudah aus.
- **Pisau cleaver.** Pisau yang tumpul menghasilkan potongan serat yang tidak tegak lurus. Ikuti petunjuk alat untuk memutar atau mengganti pisaunya.
- **Ujung probe dan kabel uji multimeter.** Kabel yang kulitnya retak atau ujung yang longgar berbahaya dan menimbulkan hasil ukur tidak stabil.

6. Tempat dan rak penyimpanan

Alat yang dirawat dengan baik pun bisa rusak bila disimpan sembarangan. Gambar 4.16 menunjukkan rak yang benar.

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



Gambar 4.16 Rak penyimpanan alat ukur yang benar. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

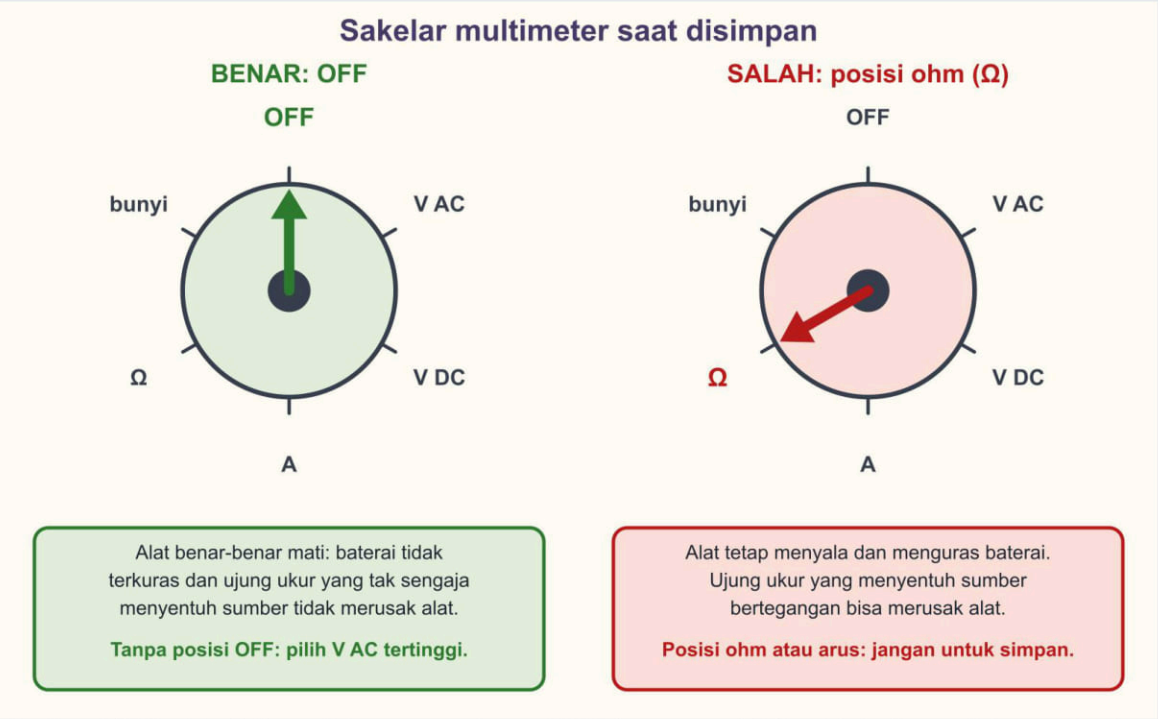
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

Syarat tempat penyimpanan:

- **Kering dan sejuk.** Hindari ruang yang lembap atau mudah banjir. Jangan menaruh alat di lantai.
- **Jauh dari jendela dan sinar matahari langsung.** Panas matahari memanaskan kotak walaupun alat berada di dalamnya, dan dapat merusak layar, baterai, dan komponen. Alat yang disimpan di rak dekat jendela terkena panas itu meskipun kotaknya tertutup.
- **Tutup debu terpasang** dan kotak tertutup.
- **Rapi dan berlabel.** Tiap alat punya tempat tetap, dan kartu alat selalu ada di kotaknya.
- **Barang berat di rak paling bawah** supaya tidak jatuh menimpa alat lain atau melukai orang.
- **Jauh dari bahan yang merusak,** seperti cairan kimia, dan dari sumber medan magnet yang kuat.

7. Posisi sakelar multimeter saat disimpan

Multimeter punya sakelar pemilih yang diputar ke besaran yang diukur: tegangan AC, tegangan DC, arus, hambatan (ohm), dan sebagainya. Saat alat disimpan, sakelar harus diputar ke **OFF**. Gambar 4.17 menunjukkan posisi yang benar dan salah.



Gambar 4.17 Posisi sakelar multimeter yang benar (OFF) dan yang salah (posisi ohm) saat disimpan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Alasannya ada dua. Pertama, pada posisi selain OFF multimeter digital tetap menyala dan terus menguras baterai, jadi saat dipakai lagi baterainya sudah lemah atau habis. Kedua, bila alat disimpan atau dibawa pada posisi ohm atau arus, lalu ujung ukurnya tak sengaja menyentuh sumber bertegangan, rangkaian di dalam alat bisa rusak dan sekering bisa putus. Pada multimeter yang tidak punya posisi OFF, pilih **tegangan AC (V AC) pada rentang**

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

tertinggi, karena itu posisi yang paling aman bagi alat bila ujung ukur tak sengaja menyentuh sumber.

Perlakuan serupa berlaku untuk alat lain. Pada **clamp meter**, tutup rahangnya dan matikan alat. Pada **LAN tester**, **VFL**, dan **light source**, matikan alat dan lepas baterai bila akan disimpan lama. Pada **OPM**, pasang tutup debu pada portnya. Pada **OTDR** dan **fusion splicer**, simpan di kopernya bersama silica gel dengan port tertutup.

8. Kartu alat dan catatan pemakaian

Kartu alat sudah kamu kenal pada bagian 1. Selain kartu yang menempel pada alat, tempat kerja biasanya memiliki **buku catatan pemakaian** (atau pencatatan digital) yang berisi: siapa yang meminjam, tanggal pinjam dan kembali, kondisi alat saat dikembalikan, dan hal yang perlu dilaporkan, misalnya layar retak atau angka tidak stabil. Pencatatan ini membantu tiga hal: menemukan kapan sebuah kerusakan mulai terjadi, mengatur jadwal kalibrasi dan penggantian bagian aus, dan membuat pemakai bertanggung jawab. Peminjam wajib memeriksa alat saat meminjam dan mengembalikannya dalam keadaan bersih, dengan tutup debu terpasang, dan dengan sakelar pada posisi aman.

Jadwal perawatan juga biasanya tertulis: pemeriksaan singkat tiap minggu (tutup debu, kebersihan, kondisi fisik), pemeriksaan baterai tiap bulan, dan kalibrasi sesuai masa berlaku. Jadwal ini membuat perawatan menjadi kebiasaan, bukan reaksi saat alat sudah rusak.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Memeriksa kartu alat dan memutuskan layak pakai

Ketua bengkel TJKT SMK Bina Karya (2027) memeriksa tiga alat pada 14 Juni 2027 sebelum dipinjam untuk pekerjaan resmi di gedung pelanggan. OPM-05: kondisi fisik baik, tutup debu terpasang, kalibrasi berlaku sampai 30 September 2027. LS-02 (light source): kondisi fisik baik, baterai terpasang tanpa bercak, kalibrasi berlaku sampai 2 Juni 2027. FS-03 (fusion splicer): kondisi fisik baik, elektroda 2.940 dari batas 3.000 busur, kalibrasi berlaku sampai 20 Desember 2027. Tentukan alat yang layak dan tindakan untuk yang tidak. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Nilai dua hal pada tiap alat: kondisi fisik dan masa kalibrasi (pekerjaan resmi menuntut keduanya).
2. OPM-05: kalibrasi sampai 30 September 2027, sedangkan pemeriksaan 14 Juni 2027, jadi masih berlaku (sisa 108 hari). Layak.
3. LS-02: kalibrasi berakhir 2 Juni 2027, sudah lewat 12 hari sebelum 14 Juni. Fisiknya baik, tetapi **tidak layak untuk ukur resmi**. Harus dikalibrasi ulang.
4. FS-03: kalibrasi masih berlaku sampai Desember, tetapi elektroda sudah 2.940 dari 3.000, sisa 60 busur. Alat masih bisa dipakai, tetapi elektroda pengganti harus disiapkan segera, bahkan diganti sebelum pekerjaan besar.

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

5. Tindakan: LS-02 dikirim kalibrasi dan diberi label "jangan dipakai ukur resmi"; pengganti sementara dicari. Pesan elektroda pengganti untuk FS-03.

Jawaban: **OPM-05 layak; LS-02 tidak layak untuk ukur resmi (kalibrasi lewat 12 hari); FS-03 masih layak tetapi elektroda hampir habis (sisa 60 busur) sehingga pengganti harus disiapkan**.

Contoh 2 — Menyusun jadwal kalibrasi satu semester

Semester ganjil 2027/2028 di bengkel TJKT berlangsung 12 Juli sampai 18 Desember 2027 (159 hari atau sekitar 22 minggu penuh). Masa berlaku kalibrasi: OTDR-01 sampai 25 Agustus 2027; OPM-02 sampai 30 September 2027; MM-01 sampai 14 November 2027; LS-01 sampai 20 Januari 2028. Aturan bengkel: alat dikirim kalibrasi paling lambat 30 hari sebelum masa berlaku habis. Susun jadwal pengiriman kalibrasi, dan tentukan alat yang tidak perlu dikalibrasi pada semester ini. Berapa kali pemeriksaan mingguan dan bulanan yang dijadwalkan? *Kasus disusun untuk contoh; lembaga fiktif.*

1. Hitung batas pengiriman = tanggal berakhir dikurangi 30 hari.
2. OTDR-01: 25 Agustus 2027 − 30 hari = 26 Juli 2027 (44 hari setelah awal semester).
3. OPM-02: 30 September 2027 − 30 hari = 31 Agustus 2027.
4. MM-01: 14 November 2027 − 30 hari = 15 Oktober 2027.
5. LS-01: berlaku sampai 20 Januari 2028, setelah semester berakhir (18 Desember 2027), jadi tidak perlu dikalibrasi pada semester ini; batas kirimnya 21 Desember 2027, sehingga masuk jadwal semester berikutnya.
6. Pemeriksaan mingguan: 22 minggu penuh dalam 159 hari (159 : 7 = 22,7), jadi 22 kali. Pemeriksaan baterai bulanan: Juli, Agustus, September, Oktober, November, dan Desember, yaitu 6 kali.

Jawaban: kirim **OTDR-01 paling lambat 26 Juli 2027, OPM-02 paling lambat 31 Agustus 2027, MM-01 paling lambat 15 Oktober 2027**; **LS-01 tidak perlu semester ini**; pemeriksaan **22 kali mingguan dan 6 kali bulanan**.

Contoh 3 — Baterai bocor dan silica gel jenuh

Saat pemeriksaan awal semester (2027), ketua bengkel menemukan dua masalah. LT-06 (LAN tester) tidak dipakai sejak Mei, dan di kutub baterainya ada serbuk putih. Di koper OTDR-02, indikator silica gel berwarna merah muda, padahal pada legenda warna di kartu alat, merah muda berarti jenuh. Tentukan tindakan yang tepat untuk kedua masalah dan apa yang dicatat. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh dan lembaga fiktif.*

1. Serbuk putih di kutub baterai adalah tanda kebocoran. Pakai sarung tangan dan kacamata, lalu lepas baterai.
2. Bersihkan kutub alat dengan batang kapas yang sedikit dibasahi penetral lemah sesuai petunjuk, keringkan, lalu uji dengan baterai baru. Bila alat tetap tidak berfungsi atau karatnya parah, laporkan rusak.
3. Baterai bekas yang bocor diserahkan ke tempat pengumpulan limbah, bukan dibuang bersama sampah biasa.

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

4. Untuk mencegah terulang, mulai sekarang baterai dilepas bila alat tidak dipakai lebih lama dari batas SOP.
5. Silica gel pada OTDR-02 jenuh menurut legenda, jadi tidak lagi melindungi. Ganti dengan yang baru atau keringkan sesuai petunjuk, dan pastikan koper tertutup rapat.
6. Catat kedua tindakan pada kartu alat dan buku catatan pemakaian: tanggal, tindakan, dan nama petugas.

Jawaban: LT-06 = **lepas baterai, bersihkan kutub, uji dengan baterai baru, serahkan baterai bocor ke limbah**; OTDR-02 = **ganti atau keringkan silica gel yang jenuh**; keduanya **dicatat pada kartu alat**.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Kalibrasi** membandingkan alat dengan alat acuan. **Alat yang kalibrasinya habis tidak boleh dipakai untuk ukur resmi**, walaupun fisiknya baik. Layak pakai butuh kondisi fisik baik **dan** kalibrasi berlaku.
- **Bersih dan kering:** tutup debu terpasang, port dan konektor dibersihkan dengan benar, silica gel aktif (ganti atau keringkan bila jenuh), simpan jauh dari jendela dan sinar matahari.
- **Baterai:** dilepas bila alat disimpan lama; bila bocor (bercak putih), lepas, bersihkan, uji dengan baterai baru, dan serahkan baterai bekas ke tempat pengumpulan limbah.
- **Bagian aus:** pantau elektroda fusion splicer, rahang atau bagian penekan tang krimping, pisau cleaver, dan kabel uji.
- **Multimeter disimpan di OFF** (atau V AC tertinggi bila tidak ada OFF), bukan di posisi ohm atau arus.
- **Rak:** kering, sejuk, rapi, berlabel, barang berat di bawah. **Kartu alat dan catatan pemakaian** menjadi sumber untuk memutuskan layak pakai dan jadwal perawatan.

Gambar 4.18 merangkum semuanya.



Gambar 4.18 Peta konsep pemeliharaan dan penyimpanan alat ukur. 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 kartu alat atau penyimpanan:

1. **Baca tanggal pemeriksaan** pada soal, lalu bandingkan dengan tanggal kalibrasi berlaku sampai setiap alat. Hitung selisihnya dengan teliti.
2. **Periksa tiap alat pada semua aspeknya**: kondisi fisik, kalibrasi, baterai dan lama tidak dipakai, silica gel (cocokkan dengan legenda warna), serta jumlah pemakaian bagian aus.
3. **Cocokkan dengan aturan SOP** yang tertera pada soal, misalnya batas satu bulan untuk melepas baterai. Aturan pada soal lebih menentukan daripada ingatanmu.
4. **Nilai setiap pernyataan satu per satu**, karena pernyataan lain tidak mempengaruhi satu pernyataan.
5. **Pikirkan akibatnya.** Setiap aturan penyimpanan menghindarkan sesuatu: baterai terkuras, alat korsleting, jamur, atau panas.

Jebakan khas:

- **"Alat terlihat baik, jadi boleh dipakai."** Kalibrasi yang lewat membuat hasil ukur resmi tidak dapat dipertanggungjawabkan.
- **"Kalibrasi sudah habis, tetapi baru lewat sedikit, jadi tidak masalah."** Tanggal berlaku adalah batas, bukan perkiraan.
- **"Baterai dibiarkan di dalam alat yang disimpan lama."** Risikonya bocor dan merusak alat.
- **"Multimeter disimpan di posisi ohm."** Alat tetap menyala dan rawan rusak; simpan di OFF.
- **"Silica gel berwarna indikator cukup dilihat saja."** Bila warnanya menunjukkan jenuh, harus diganti atau dikeringkan.
- **"Alat boleh disimpan di rak dekat jendela asalkan di dalam kotak."** Panas matahari tetap memanaskan kotak dan alat di dalamnya.
- **"Bagian aus diganti setelah rusak."** Bagian aus dipantau dan diganti sebelum gagal.
- **"Pemeliharaan cukup dilakukan saat alat bermasalah."** Pemeliharaan rutin mencegah masalah.

• BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut berbentuk Benar/Salah tentang pemeliharaan alat praktik dan penyimpanannya. Nilai setiap pernyataan berdasarkan fungsi perawatan yang dibahas pada Konsep inti: apa yang dicegah oleh tindakan itu?

►. Pada akhir semester ganjil 2026/2027, ketua bengkel TJKT memeriksa alat praktik. Tang krimping sering menghasilkan konektor RJ45 yang pinnya tidak tertekan rata. Multimeter digital ditemukan di laci dengan sakelar pemilih masih di posisi ohm. Alat ukur akan disimpan selama libur tiga minggu.

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
Tang krimping perlu dibersihkan dan diperiksa bagian penekannya, lalu diganti bila sudah aus.	○	○
Multimeter disimpan dengan sakelar pemilih di posisi OFF agar baterainya tidak terkuras.	○	○
Alat ukur boleh disimpan di rak dekat jendela yang terkena sinar matahari asalkan masih di dalam kotaknya.	○	○

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

Konsep: Pemeliharaan alat praktik meliputi membersihkan dan memeriksa bagian yang aus, mematikan alat dengan benar, serta menyimpannya di tempat kering, sejuk, dan terlindung dari panas.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Bagian penekan yang kotor atau aus membuat pin konektor tidak tertekan rata.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Pada posisi selain OFF, multimeter digital tetap menyala dan menguras baterai.

• **Pernyataan 3 → Salah.** Panas matahari tetap memanaskan kotak dan dapat merusak layar, baterai, dan komponen alat.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada soal bergambar, baca dulu tanggal pemeriksaan dan legenda yang tertera, baru nilai tiap pernyataan.

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

1. Sebelum alat ukur dipinjamkan untuk pekerjaan resmi di gedung pelanggan, ketua bengkel memeriksa kartu alat seperti pada gambar (2027).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Kartu pemeriksaan alat ukur bengkel TJKT — diperiksa 15 Maret 2027

OPM-01 (power meter)	LT-02 (LAN tester)	FS-01 (fusion splicer)
Kondisi fisik: **baik, tidak retak** Tutup debu port: **terpasang** Kalibrasi berlaku sampai: **12 Januari 2027** Terakhir dipakai: **10 Maret 2027**	Kondisi fisik: **baik** Baterai: **masih terpasang** Catatan: **bercak putih di kutub baterai** Terakhir dipakai: **Oktober 2026**	Kondisi fisik: **baik** Pemakaian elektroda: **3.950 kali busur** Batas pabrik elektroda: **4.000 kali busur** Terakhir dipakai: **14 Maret 2027**

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
OPM-01 boleh langsung dipakai untuk pengukuran resmi karena kondisi fisiknya baik dan tutup debunya terpasang.	○	○
Baterai LT-02 perlu dilepas dan kutubnya dibersihkan karena alat lama tidak dipakai dan baterai mulai bocor.	○	○
Elektroda FS-01 perlu segera disiapkan penggantinya karena hampir mencapai batas pemakaian.	○	○

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

2. Ketua bengkel TJKT memeriksa rak penyimpanan alat ukur seperti pada gambar (2027). *(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
Silica gel di koper OTDR-01 perlu diganti atau dikeringkan karena warnanya menunjukkan sudah jenuh.	○	○
OPM-02 perlu dikalibrasi ulang sebelum dipakai karena masa kalibrasinya sudah habis.	○	○
Baterai LAN tester LT-05 harus dilepas karena penyimpanannya belum sesuai SOP rak.	○	○

Kunci singkat: 1. 1S 2B 3B 2. 1B 2S 3B

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa sebuah alat yang fisiknya mulus tetap tidak boleh dipakai untuk pengukuran resmi bila kalibrasinya sudah lewat? Apa yang harus dilakukan terhadap alat itu?
- Apa dua akibat buruk bila multimeter disimpan pada posisi ohm, dan posisi apa yang benar?
- **Yang harus kuingat:** kalibrasi harus berlaku untuk ukur resmi; baterai dilepas bila lama disimpan; silica gel jenuh diganti; multimeter disimpan di OFF; rak kering, sejuk, jauh dari matahari; kartu alat memuat dasar keputusan layak pakai.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.4: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-4.4

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

Sub bab 4.5 · Pengaruh kondisi lingkungan pada pengukuran

SMKTJKT-4.5

◎ APA YANG DIUJI

Kisi-kisi resmi meminta kamu **menjelaskan pengaruh kondisi lingkungan terhadap alat ukur dan memilih solusi sesuai kondisi lapangan**. Soalnya hampir selalu berupa cerita teknisi yang tiba di lokasi dan menghadapi kondisi tidak ideal: atap yang panas terik, hujan deras, udara lembap, atau alat yang langsung berembun setelah keluar dari mobil ber-AC. Kamu diminta memilih **tindakan yang paling tepat**. Beberapa pilihan tampak masuk akal, misalnya "ukur cepat saja", "pakai payung", atau "keringkan dengan pengering rambut". Padahal semuanya melanggar spesifikasi alat.

Pola yang berulang pada soal-soal ini adalah **spesifikasi alat menentukan**. Alat ukur hanya menghasilkan angka yang dapat dipercaya di dalam rentang lingkungan yang dinyatakan pabriknya. Di luar rentang itu, hasilnya menyimpang dan alatnya dapat rusak. Jawaban yang benar biasanya menyesuaikan **kondisi** dengan alat (tunda, pindah titik ukur, lindungi, tunggu menyesuaikan suhu), bukan memaksa alat bekerja di kondisi yang salah.

Setelah mempelajari sub bab ini, kamu dapat:

- membaca rentang suhu operasi, suhu penyimpanan, kelembapan, dan ketahanan (IP) pada spesifikasi alat;
- menjelaskan terjadinya embun saat alat dari ruang ber-AC dibawa keluar, serta cara menanganinya;
- menjelaskan pengaruh suhu tinggi, hujan, kelembapan, debu, dan getaran pada alat dan hasil ukur;
- memilih solusi lapangan yang tepat: ukur dari titik yang sesuai spesifikasi, tunda, atau lindungi alat;
- menjelaskan mengapa kondisi lingkungan perlu dicatat pada lembar hasil ukur.

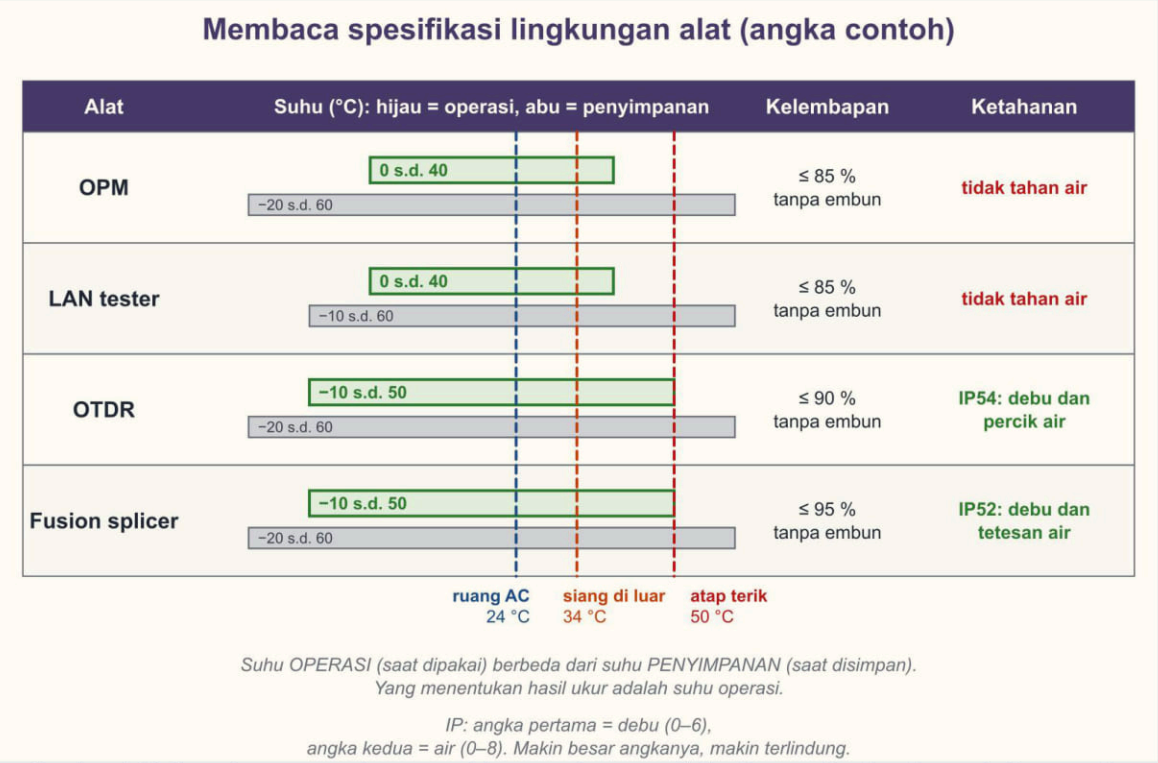
◆ KONSEP INTI

Alat ukur bukan benda yang kebal. Di dalamnya ada komponen elektronik, sensor, baterai, layar, dan lensa, dan semuanya hanya bekerja baik pada suhu dan kelembapan tertentu. Bengkel sekolah dan laboratorium biasanya nyaman: berpendingin ruangan, kering, dan bersih. Lapangan berbeda. Di Indonesia teknisi sering bekerja di atap seng yang panasnya bisa melebihi 50 °C, di tiang tepi jalan saat hujan tropis, di pesisir yang lembap dan berdebu, atau di pabrik yang bergetar. Pelanggan sering menunggu dan ingin pekerjaan cepat selesai. Godaan untuk "mengukur saja dulu" besar sekali. Sub bab ini mengajarkan cara berpikir yang benar: **periksa spesifikasi alat, bandingkan dengan kondisi lapangan, lalu pilih tindakan yang menjaga alat dan hasil ukur**.

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

1. Membaca spesifikasi lingkungan alat

Setiap alat ukur datang bersama **spesifikasi**, yaitu daftar kemampuan dan batas alat dalam buku petunjuk atau pada alatnya. Bagian yang berkaitan dengan lingkungan umumnya memuat empat hal. Gambar 4.19 menunjukkan contoh (angkanya disusun untuk contoh; spesifikasi sebenarnya berbeda-beda).



Gambar 4.19 Contoh rentang suhu operasi dan penyimpanan, kelembapan, dan ketahanan beberapa alat ukur, dengan tiga kondisi lapangan sebagai pembanding. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Suhu operasi adalah rentang suhu udara di sekitar alat saat alat **dinyalakan dan dipakai**. Misalnya OPM pada gambar itu memiliki suhu operasi 0 sampai 40 °C. Di luar rentang ini, hasil ukurnya bisa menyimpang dan alat dapat rusak.

Suhu penyimpanan adalah rentang suhu saat alat **disimpan dalam keadaan mati**. Rentangnya biasanya lebih lebar, misalnya −20 sampai 60 °C. Dua hal ini sering dikacaukan. Sebuah alat yang boleh disimpan di mobil pada suhu 55 °C belum tentu boleh dipakai pada suhu 55 °C. Yang menentukan hasil ukur adalah **suhu operasi**.

Kelembapan menyatakan seberapa banyak uap air di udara, dalam persen (kelembapan relatif). Spesifikasi biasanya menulis batas maksimum, misalnya 85 %, disertai catatan **tanpa embun** (*non-condensing*). Artinya, alat boleh dipakai di udara lembap sampai batas itu, tetapi **tidak boleh ada tetesan atau lapisan air** yang terbentuk pada alat.

Ketahanan terhadap debu dan air sering ditulis dengan kode **IP** (*ingress protection*). Kode IP terdiri dari dua angka. Angka pertama (0 sampai 6) menunjukkan perlindungan terhadap debu dan benda padat; angka kedua (0 sampai 8) menunjukkan perlindungan terhadap air. Makin besar angkanya, makin terlindung. IP54, misalnya, berarti terlindung dari debu secara

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

terbatas dan dari percikan air dari segala arah. Alat tanpa kode IP, atau yang spesifikasinya menyebut "tidak tahan air", tidak boleh terkena air sama sekali.

Beberapa spesifikasi menyebut juga **getaran** dan **medan listrik** yang masih ditoleransi. Spesifikasi lengkap selalu menjadi sumber pertama untuk menjawab pertanyaan "bolehkah alat ini dipakai di sini?".

2. Apa yang terjadi bila lingkungan di luar spesifikasi

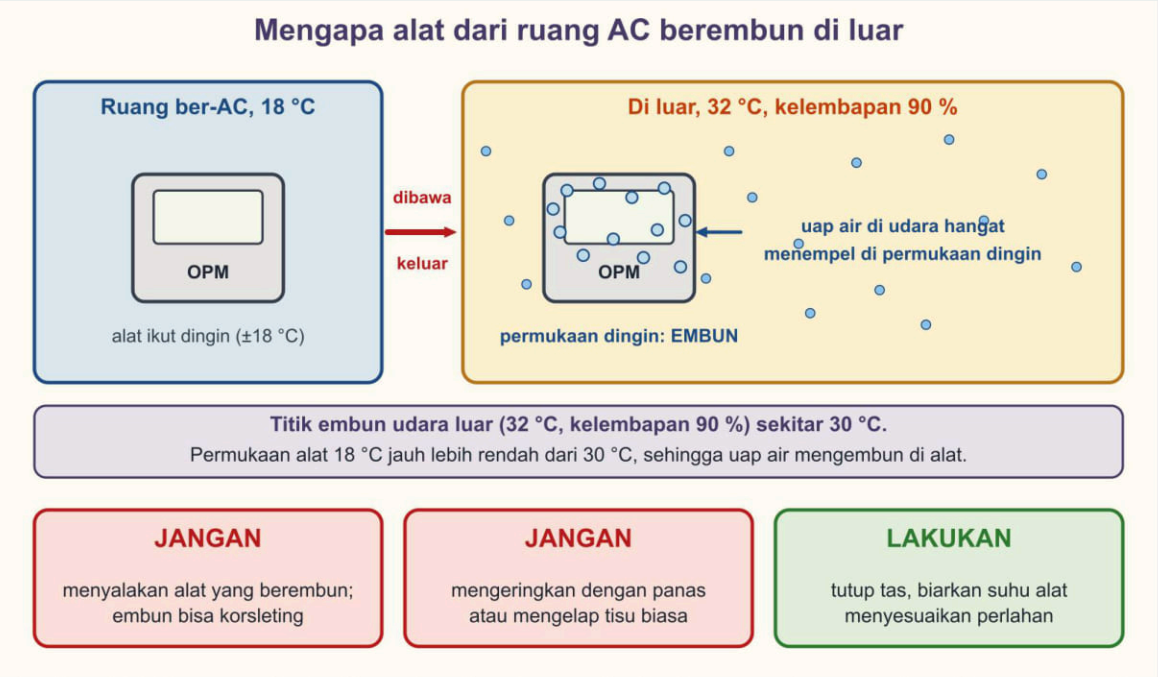
Penting dipahami: **layar yang menyala tidak membuktikan bahwa hasil ukur benar**. Alat yang dipakai di luar spesifikasi mungkin masih menyala dan menampilkan angka, padahal angkanya sudah bergeser, sensornya tidak stabil, atau sebentar lagi komponennya rusak. Berikut pengaruh tiap kondisi.

- **Suhu tinggi.** Komponen elektronik dan sensor menyimpang, layar bisa gelap atau pecah, baterai cepat habis atau rusak, dan keluaran light source bergeser. Cahaya matahari langsung menambah panas dan membuat layar sulit dibaca.
- **Suhu rendah.** Baterai melemah, layar menjadi lambat, dan bagian mekanis menjadi kaku. Di Indonesia hal ini lebih jarang, tetapi bisa terjadi di ruang pendingin atau daerah pegunungan.
- **Kelembapan tinggi.** Uap air menimbulkan jamur pada lensa dan konektor, karat pada logam, serta embun bila alat lebih dingin dari udara sekitar. Embun dapat membuat rangkaian korsleting.
- **Hujan dan air.** Air masuk ke port dan rangkaian. Pada serat optik, air yang menempel di ujung konektor mengubah redaman dan hasil ukur, dan menyisakan kotoran saat mengering.
- **Debu.** Debu mengotori konektor dan port, sehingga hasil ukur serat optik menurun dan tidak stabil (lihat sub bab 4.2).
- **Getaran dan guncangan.** Alat peka seperti OTDR dan fusion splicer dapat bergeser pengaturannya. Alat yang dipakai di atas permukaan bergetar menghasilkan pembacaan yang tidak stabil.
- **Medan listrik atau radio yang kuat**, misalnya di dekat genset, trafo, atau pemancar. Hal ini dapat mengganggu pembacaan multimeter atau Wi-Fi analyzer.

3. Embun: alat dari ruang AC ke luar

Satu kejadian khas bagi teknisi: pagi hari ia membawa alat di mobil ber-AC yang sejuk, lalu membuka tas di luar yang panas dan lembap, dan layar serta lensa alat langsung berkabut. Itulah **embun** (kondensasi). Gambar 4.20 menjelaskannya.

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



Gambar 4.20 Alat yang dingin dibawa ke udara hangat dan lembap: uap air mengembun di permukaan alat. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Udara selalu mengandung uap air. Makin hangat udara, makin banyak uap air yang bisa dikandungnya. Bila udara hangat bersentuhan dengan permukaan yang lebih dingin, udara di dekat permukaan itu ikut mendingin, tidak sanggup lagi menyimpan semua uapnya, dan sebagian uap berubah menjadi butiran air di permukaan tersebut. Suhu tempat uap mulai mengembun disebut **titik embun**. Titik embun naik bila udara makin lembap. Pada udara luar 32 °C dengan kelembapan 90 %, titik embun sekitar 30 °C. Karena permukaan alat yang baru keluar dari ruang AC hanya sekitar 18 °C, jauh di bawah titik embun itu, uap air langsung mengembun di alat.

Embun berbahaya karena menempel di tempat yang tidak boleh basah: port optik, lensa kamera fusion splicer, layar, dan terutama rangkaian di dalam alat. Alat yang dinyalakan dalam keadaan berembun berisiko korsleting.

Cara menanganinya:

1. **Jangan menyalakan alat** yang berembun. Biarkan tetap mati.
2. **Jangan mengeringkannya dengan panas**, misalnya pengering rambut atau dijemur. Panas mendadak dapat merusak lensa dan komponen, dan dapat meniup debu masuk ke port.
3. **Jangan hanya mengelap dengan tisu biasa.** Tisu meninggalkan serabut, tidak menghilangkan embun di bagian dalam, dan alat yang masih dingin akan berembun lagi.
4. **Biarkan alat menyesuaikan suhu perlahan di dalam tas yang tertutup.** Di dalam tas tertutup, udara tidak banyak berganti, sehingga uap air dari luar tidak terus-menerus menempel pada alat. Suhu alat naik pelan-pelan, mengikuti suhu udara di dalam tas. Lama menunggu bergantung pada selisih suhu. Aturan yang sering dipakai di bengkel contoh adalah sekitar 30 menit untuk setiap selisih 10 °C, tetapi ikuti petunjuk alat bila

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

tersedia.

5. **Periksa sebelum menyalakan.** Pastikan tidak ada embun pada layar, lensa, dan port. Bila masih ada, tunggu lagi. Bila perlu, bersihkan port sesuai SOP.

Kebalikannya juga perlu dipahami: alat yang diam lama di mobil yang terparkir di bawah matahari bisa jauh lebih panas daripada udara luar. Biarkan ia menyesuaikan sebelum dipakai.

4. Hujan dan kelembapan sangat tinggi

Hujan menimbulkan dua risiko sekaligus: air pada alat dan konektor, serta kelembapan yang melewati batas spesifikasi. Banyak alat ukur jaringan, terutama OPM, LAN tester, dan light source, **tidak tahan air**. Konektor serat yang basah juga menurunkan mutu pengukuran.

Beberapa "solusi" yang tampak masuk akal ternyata salah.

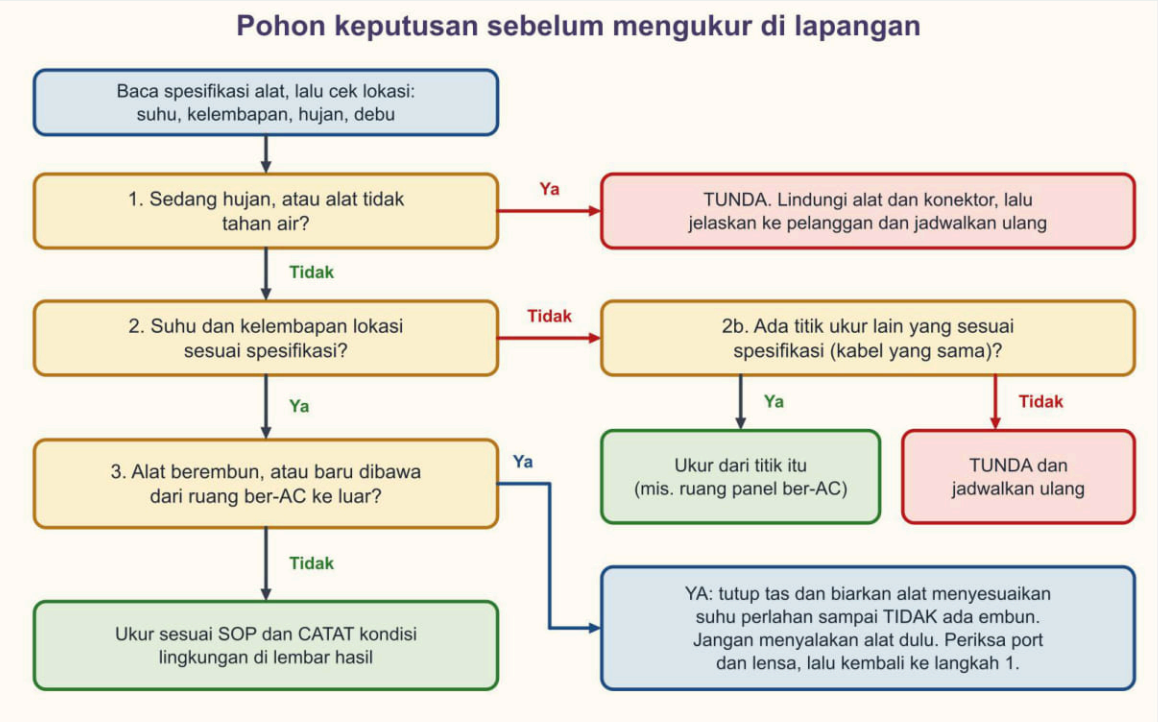
- **Mengukur cepat saja.** Waktu singkat tetap membuat alat dan konektor terkena air dan udara lembap. Hasil ukurnya tetap di luar spesifikasi dan tidak sah.
- **Membungkus alat dengan plastik dan mengukur di bawah hujan.** Port dan konektor harus dibuka saat mengukur, jadi bagian yang paling rentan tetap basah.
- **Memakai payung.** Payung menahan tetes air tetapi **tidak menurunkan kelembapan udara**, dan tidak mencegah percikan angin.
- **Mengeringkan konektor dengan ujung kaus.** Kain meninggalkan serabut dan minyak pada ujung konektor.

Tindakan yang benar: **tunda pengukuran** sampai hujan reda dan kondisi sesuai spesifikasi, **lindungi alat dan konektor** (tutup debu terpasang, alat disimpan dalam tas selama menunggu), dan **jelaskan alasannya kepada pelanggan** dengan sopan. Penundaan yang dijelaskan baik jauh lebih baik daripada alat rusak atau hasil ukur yang kemudian ditolak. Bekerja di tiang atau menara saat hujan dan petir juga berbahaya bagi keselamatan teknisi sendiri (lihat sub bab 2.4), sehingga alasan menunda sebenarnya berlipat.

5. Solusi lapangan: pilih tindakan, bukan paksa alat

Gambar 4.21 merangkum cara berpikir ketika kondisi lapangan tidak ideal.

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



Gambar 4.21 Pohon keputusan sebelum mengukur di lapangan. Sumber: digambar oleh Tim Next Level Study Indonesia.

Intinya adalah empat jenis tindakan.

1. **Ukur dari titik lain yang sesuai spesifikasi.** Banyak kabel dapat diakses dari lebih dari satu tempat. Bila atap panas 50 °C melampaui batas 40 °C, tetapi kabel yang sama dapat diukur dari ruang panel ber-AC di bawahnya, ukurlah dari ruang panel. Syaratnya, titik baru itu harus mengukur hal yang sama dengan yang diminta pekerjaan.
2. **Tunda dan jadwalkan ulang** bila tidak ada titik alternatif dan kondisinya di luar spesifikasi, misalnya hujan deras pada ODP di tiang.
3. **Lindungi dan beri waktu menyesuaikan.** Alat berembun dibiarkan menyesuaikan dalam tas tertutup. Alat dipakai di tempat teduh bila cahaya matahari menyilaukan layar. Konektor tetap bertutup debu sampai saat dipakai.
4. **Jangan mengabaikan spesifikasi demi kecepatan.** Pelanggan yang menunggu bukan alasan memaksa alat bekerja di luar batas.

Perhatikan satu hal yang sering membingungkan: **menaungi alat dengan badan atau payung tidak mengubah suhu atau kelembapan udara di sekitarnya**. Naungan hanya membantu terhadap sinar matahari langsung dan tetes air. Suhu udara di atap tetap 50 °C walaupun alat berada di bawah bayangan tubuhmu.

6. Mencatat kondisi lingkungan

Hasil ukur baru bernilai bila dapat dipertanggungjawabkan. Karena itu, lembar hasil ukur sebaiknya memuat bukan hanya angka, tetapi juga **kondisi saat mengukur**: tanggal dan jam, lokasi, suhu udara, kelembapan (bila terukur atau perkiraan), cuaca, alat yang dipakai beserta nomor atau masa kalibrasinya, panjang gelombang dan referensi, hasil ukur, dan nama pengukur. Catatan ini memungkinkan orang lain menilai apakah hasil layak dipercaya,

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

dan memudahkan menelusuri penyebab bila hasilnya aneh. Bila terpaksa mengukur pada kondisi di luar spesifikasi dengan persetujuan yang berwenang, hal itu **wajib dicatat** supaya hasilnya diberi catatan dan tidak disalahartikan.

Kebiasaan mencatat ini juga melatih kejujuran data, yang sama pentingnya dengan keterampilan teknis (lihat sub bab 1.4).

7. Menjaga alat selama perjalanan

Banyak kerusakan akibat lingkungan terjadi **sebelum** alat sampai di lokasi. Mobil yang diparkir di bawah matahari bisa menjadi jauh lebih panas daripada udara luar, sehingga alat yang ditinggal di dalamnya ikut terpanggang. Jangan meninggalkan alat ukur di dalam kendaraan yang diparkir di tempat terik. Bawalah alat dalam tas atau koper berbantalan, bukan terlempar di jok atau bak motor, karena guncangan merusak alat peka seperti OTDR dan fusion splicer. Simpan alat di tempat yang tidak tertimpa barang berat, dan pasang semua tutup debu. Sampai di lokasi, jangan langsung membuka tas bila perbedaan suhunya besar. Beri alat waktu menyesuaikan, seperti pada bagian 3. Kebiasaan sederhana ini menjaga alat tetap berada di dalam rentang spesifikasinya sejak berangkat sampai dipakai.

CONTOH TERSELESAIKAN

Contoh 1 — Boleh atau tidak mengukur pada tiga kondisi

Spesifikasi OPM milik bengkel: suhu operasi 0 sampai 40 °C, kelembapan maksimum 85 % tanpa embun, tidak tahan air. Teknisi Rudi (2027) menghadapi tiga kondisi. (a) Gudang sejuk di lantai dasar: 26 °C, kelembapan 55 %, kering. (b) Atap seng gedung siang hari di bawah terik: 47 °C, kelembapan 40 %. (c) ODP di tiang tepi jalan: 29 °C, kelembapan 93 %, gerimis. Tentukan boleh atau tidak mengukur di tiap lokasi, dan tindakannya bila tidak. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh fiktif.*

1. Bandingkan tiap kondisi dengan tiga batas: suhu 0–40 °C, kelembapan ≤ 85 %, dan alat tidak boleh terkena air.
2. Kondisi (a): suhu 26 °C di dalam rentang, kelembapan 55 % di bawah batas, kering. **Boleh**.
3. Kondisi (b): suhu 47 °C melampaui 40 °C. Kelembapan tidak masalah, tetapi suhunya di luar spesifikasi. **Tidak boleh.** Cari titik ukur lain (misalnya ruang panel ber-AC di bawah atap) atau tunda ke waktu yang lebih sejuk.
4. Kondisi (c): kelembapan 93 % melampaui 85 %, ada gerimis, dan alat tidak tahan air. Dua batas terlampaui. **Tidak boleh.** Tunda, lindungi alat dan konektor, dan jelaskan ke pelanggan.

Jawaban: (a) **boleh**; (b) **tidak boleh** (suhu 47 °C melebihi 40 °C); (c) **tidak boleh** (kelembapan 93 % melebihi 85 % dan gerimis).

Contoh 2 — Waktu menyesuaikan suhu dan terjadinya embun

Pada suatu pagi di Banjarmasin (2027), teknisi Dina membawa OPM dan fusion splicer dari ruang kantor ber-AC bersuhu 20 °C ke lokasi proyek yang bersuhu 34 °C dengan kelembapan

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

80 %. Anggap aturan bengkel: alat dibiarkan menyesuaikan suhu dalam tas tertutup selama 30 menit untuk tiap selisih suhu 10 °C. (a) Apakah alat akan berembun jika tas langsung dibuka? Titik embun udara luar sekitar 30 °C. (b) Berapa lama alat harus dibiarkan? (c) Bila tas ditutup pukul 08.15, kapan alat boleh dinyalakan? *Kasus disusun untuk contoh; tokoh fiktif. Aturan 30 menit per 10 °C hanya anggapan untuk contoh.*

1. Bandingkan suhu permukaan alat dengan titik embun. Alat sekitar 20 °C, sedangkan titik embun udara luar 30 °C. Karena 20 °C < 30 °C, uap air akan mengembun di alat.
2. Hitung selisih suhu: 34 − 20 = 14 °C.
3. Hitung waktu: (14 : 10) × 30 menit = 1,4 × 30 = 42 menit.
4. Tambahkan pada pukul 08.15: 08.15 + 42 menit = 08.57.
5. Sebelum dinyalakan, periksa layar, lensa, dan port tidak berembun.

Jawaban: (a) **ya, alat akan berembun**; (b) **sekitar 42 menit**; (c) **sekitar pukul 08.57**, setelah dipastikan tidak ada embun.

Contoh 3 — Memilih titik ukur alternatif

Pelanggan Pak Wawan (2027) mengeluh internetnya lambat. Penyedia layanan meminta teknisi mengukur **daya yang diterima ONT**. Titik yang mungkin: (A) konektor di ODP di atas tiang setinggi 6 m, kondisi siang terik, suhu udara 47 °C; atau (B) konektor ONT di ruang tamu pelanggan, 29 °C, kering dan teduh. Spesifikasi OPM: suhu operasi 0–40 °C. Pilih titik ukur dan jelaskan alasannya. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh fiktif.*

1. Tentukan besaran yang diminta: **daya yang diterima ONT**. Titik ukur yang benar adalah di sisi ONT, sehingga hasilnya menggambarkan daya yang benar-benar sampai ke perangkat pelanggan.
2. Bandingkan kondisi tiap titik dengan spesifikasi. Titik A bersuhu 47 °C, melampaui 40 °C, jadi di luar spesifikasi. Titik B bersuhu 29 °C, dalam rentang.
3. Pertimbangkan keselamatan. Naik ke tiang setinggi 6 m pada kondisi terik dan tanpa kebutuhan mendesak menambah risiko, sedangkan titik B berada di dalam rumah.
4. Titik B mengukur hal yang diminta (daya di ONT), sesuai spesifikasi alat, dan lebih aman.
5. Catat pada lembar hasil: tanggal, jam, lokasi, suhu ruangan 29 °C, alat dan kalibrasinya, panjang gelombang, dan hasil.

Jawaban: pilih **titik B (konektor ONT di ruang tamu)**, karena mengukur daya terima di ONT, suhunya sesuai spesifikasi (29 °C dalam 0–40 °C), dan lebih aman; kondisi lingkungan **dicatat** pada lembar hasil.

Contoh 4 — Menulis catatan kondisi lingkungan

Pada 3 Agustus 2027 pukul 10.40, teknisi Intan mengukur daya terima di ruang panel lantai 3 Gedung B. Ruangan ber-AC, suhu 25 °C, kelembapan 58 %, cuaca di luar cerah. Ia memakai OPM-03 pada 1490 nm yang kalibrasinya berlaku sampai 20 Agustus 2027. Hasil ukur yang stabil: −19,6 dBm. Spesifikasi OPM: suhu operasi 0–40 °C, kelembapan maksimum 85 % tanpa embun. Tulislah catatan lembar hasil, lalu nilai apakah hasilnya layak dipercaya dari sisi lingkungan dan kalibrasi. *Kasus disusun untuk contoh; tokoh fiktif.*

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

1. Susun catatan: tanggal 3 Agustus 2027; jam 10.40; lokasi ruang panel lantai 3 Gedung B; suhu 25 °C; kelembapan 58 %; cuaca cerah (ruangan ber-AC); alat OPM-03, kalibrasi sampai 20 Agustus 2027; panjang gelombang 1490 nm; hasil −19,6 dBm; pengukur Intan.
2. Bandingkan dengan spesifikasi: suhu 25 °C ada di dalam 0–40 °C; kelembapan 58 % di bawah 85 %; ruangan kering, tanpa embun.
3. Periksa kalibrasi: 3 Agustus sampai 20 Agustus 2027 ada 17 hari tersisa, jadi masih berlaku.
4. Simpulkan: kondisi lingkungan dan kalibrasi memenuhi, sehingga hasil −19,6 dBm layak dipercaya, dengan syarat prosedur ukur sudah benar (sub bab 4.2).

Jawaban: catatan memuat **tanggal, jam, lokasi, suhu 25 °C, kelembapan 58 %, cuaca, alat dan kalibrasinya, panjang gelombang, hasil −19,6 dBm, dan nama pengukur**; hasil **layak dipercaya** karena lingkungan sesuai spesifikasi dan kalibrasi masih berlaku (sisa 17 hari).

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

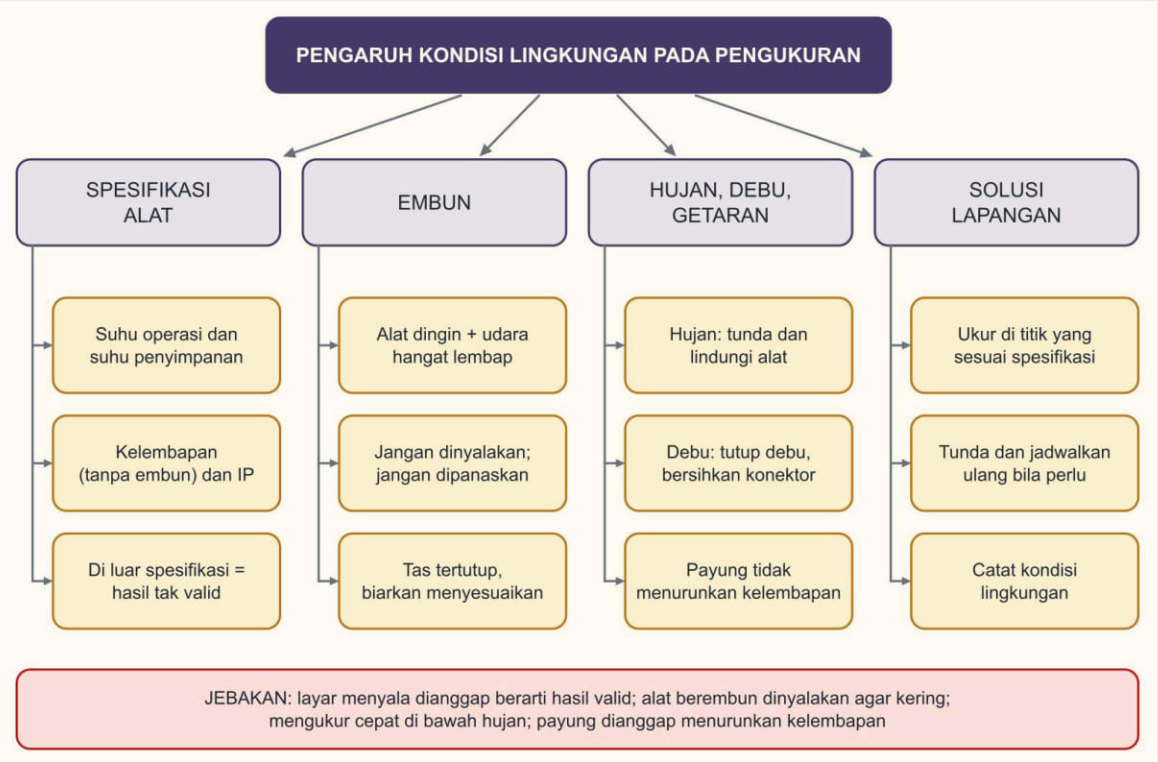
Gratis dari Next Level Study Indonesia · next-level-study.com/library · tidak untuk diperjualbelikan

❖ PETA KONSEP

Yang harus kamu ingat:

- **Spesifikasi alat menentukan.** Baca suhu operasi (bukan hanya suhu penyimpanan), kelembapan maksimum **tanpa embun**, dan kode ketahanan (IP). Di luar spesifikasi, hasil ukur menyimpang dan alat bisa rusak. **Layar menyala tidak berarti hasil valid.**
- **Embun** terjadi bila alat yang dingin bertemu udara hangat dan lembap. Jangan menyalakan alat berembun, jangan dikeringkan dengan panas, **biarkan menyesuaikan suhu di tas tertutup**, lalu periksa.
- **Hujan dan kelembapan sangat tinggi:** tunda dan lindungi alat. Payung tidak menurunkan kelembapan; kain meninggalkan serabut di konektor.
- **Debu** mengotori konektor (tutup debu); **getaran** mengganggu alat peka; **medan listrik** kuat mengganggu pembacaan.
- **Solusi lapangan:** ukur dari titik lain yang sesuai spesifikasi dan mengukur hal yang sama; tunda dan jadwalkan ulang; lindungi dan beri waktu menyesuaikan.
- **Catat kondisi lingkungan** pada lembar hasil ukur.

Gambar 4.22 merangkum semuanya.



Gambar 4.22 Peta konsep pengaruh kondisi lingkungan pada pengukuran. 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 kondisi lingkungan:

1. **Cari angka spesifikasi pada soal** (suhu operasi, kelembapan maksimum, ketahanan air) dan bandingkan dengan kondisi lapangan satu per satu.
2. **Tentukan apa yang dilanggar:** suhu, kelembapan, air, atau embun. Tiap pelanggaran punya penanganan sendiri.
3. **Cari opsi yang menyesuaikan kondisi dengan alat:** pindah ke titik yang sesuai, tunda, tunggu alat menyesuaikan suhu, atau lindungi. Singkirkan opsi yang memaksa alat bekerja di kondisi buruk.
4. **Periksa apakah opsi benar-benar mengubah kondisi.** Naungan, payung, dan plastik tidak menurunkan suhu atau kelembapan udara.
5. **Perhatikan besaran yang diminta.** Titik ukur alternatif hanya sah bila mengukur hal yang sama dengan yang diminta.

Jebakan khas:

- **"Layar masih bisa menyala, jadi ukur saja."** Layar menyala tidak menjamin hasil benar bila suhu di luar spesifikasi.
- **"Catat suhunya sebagai keterangan, lalu tetap ukur."** Mencatat itu baik, tetapi tidak membuat hasil di luar spesifikasi menjadi valid.
- **"Nyalakan alat yang berembun agar panasnya mengeringkan."** Berisiko korsleting.
- **"Keringkan dengan pengering rambut."** Panas mendadak merusak lensa dan komponen.
- **"Dinginkan alat di mobil ber-AC, lalu segera ukur di atap."** Alat cepat panas lagi dan perubahan suhu mendadak memicu embun.
- **"Ukur cepat di bawah hujan agar tidak lama basah."** Waktu singkat tetap membuat alat basah dan lembap.
- **"Payung menurunkan kelembapan."** Payung tidak mengubah kelembapan udara.
- **"Naungi alat dengan badan di atap panas."** Suhu udara tetap sama.
- **"Mengukur ulang besok sebagai pembanding."** Pengukuran hari ini tetap di luar spesifikasi, sehingga tidak dapat dipakai.

● BEDAH SOAL PREDIKSI

Soal berikut menyebut spesifikasi suhu operasi OPM dan kondisi atap yang melebihi batas, sementara ada lokasi lain untuk mengukur kabel yang sama. Cocokkan tiap opsi dengan dua pertanyaan: apakah kondisinya sesuai spesifikasi, dan apakah titik itu mengukur kabel yang sama?

►. Spesifikasi OPM milik bengkel menyebutkan suhu operasi 0 °C sampai 40 °C. Pada siang hari (2027), teknisi harus mengukur sebuah kabel di atap gedung yang suhunya mencapai

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

50 °C di bawah terik matahari. Kabel yang sama juga dapat diakses dari ruang panel ber-AC tepat di bawah atap.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Mengukur di atap seperti biasa karena layar OPM masih bisa menyala
B. Mengukur di atap lalu mencatat suhunya sebagai keterangan hasil ukur
C. Mengukur dari ruang panel ber-AC yang suhunya sesuai spesifikasi
D. Mendinginkan OPM di mobil ber-AC lalu segera mengukur di atap
E. Mengukur di atap dengan menaungi OPM memakai badan teknisi

Pembahasan **Kunci: C**

Konsep: Alat ukur hanya menghasilkan angka yang dapat dipercaya bila dipakai dalam rentang lingkungan operasi pada spesifikasinya. Di luar rentang itu, hasil ukur dapat menyimpang dan alat dapat rusak.

Langkah:
1. Suhu atap 50 °C melebihi batas 40 °C.
2. Ada lokasi lain dengan kabel yang sama dan suhu sesuai → ukur dari ruang panel.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: layar yang menyala tidak menjamin hasil ukurnya benar bila suhu di luar spesifikasi.
• **B.** ✗ Mencatat suhu memang baik, tetapi tidak membuat hasil ukur di luar spesifikasi menjadi valid.
• **C.** ✓ Ruang panel ber-AC memenuhi spesifikasi suhu, dan kabel yang diukur sama.
• **D.** ✗ Alat cepat memanas lagi di suhu 50 °C, dan perubahan suhu mendadak dapat menimbulkan embun.
• **E.** ✗ Suhu udara di atap tetap 50 °C; menaungi alat tidak membuat lingkungannya sesuai spesifikasi.

Jawaban: C.

✎ LATIHAN

Kerjakan tanpa melihat kunci. Pada setiap soal, tulis dulu angka spesifikasi dan kondisi lapangan, lalu pilih tindakan yang menyesuaikan kondisi dengan alat.

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

1. Teknisi harus mengukur sinyal di ODP yang terpasang di tiang tepi jalan (2027). Saat ia tiba, hujan deras baru saja turun dan udara sangat lembap. Spesifikasi OPM yang dibawanya menyebutkan alat tidak tahan air dan kelembapan maksimum 85% tanpa embun. Pelanggan menunggu dan meminta pekerjaan cepat diselesaikan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Membuka ODP sebentar saja dan mengukur cepat agar alat tidak lama basah
B. Menunggu hujan reda sambil melindungi alat dan konektor dari air
C. Membungkus OPM dengan plastik lalu memakainya di bawah guyuran hujan
D. Mengukur di bawah payung sambil mengeringkan konektor dengan kaus
E. Mengukur segera, lalu mengulanginya besok untuk dibandingkan hasilnya

2. Pagi hari (2027) teknisi membawa OPM dan fusion splicer di mobil ber-AC bersuhu sekitar 18 °C menuju ODP di daerah pesisir yang panas dan lembap (32 °C, kelembapan 90%). Begitu tas alat dibuka di luar mobil, layar OPM dan lensa splicer langsung tampak berembun. Jadwal pekerjaan masih longgar, sekitar 3 jam lagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Mengelap port optik dan lensa dengan tisu biasa lalu segera mulai mengukur
B. Menyalakan alat agar panas dari dalam alat menghilangkan embun lebih cepat
C. Mengeringkan alat dengan pengering rambut yang diatur pada suhu panas
D. Menutup tas dan membiarkan suhu alat menyesuaikan sebelum dipakai
E. Kembali ke mobil ber-AC lalu mengukur dari dalam mobil yang sejuk

Kunci singkat: 1. B 2. D

✔ PERIKSA DIRI

- Mengapa memakai payung atau menaungi alat dengan badan tidak membuat pengukuran di luar spesifikasi menjadi sah? Apa yang sebenarnya tidak berubah?
- Mengapa alat yang berembun tidak boleh langsung dinyalakan atau dikeringkan dengan pengering rambut, dan apa yang sebaiknya dilakukan?
- **Yang harus kuingat:** ikuti spesifikasi alat; alat berembun dibiarkan menyesuaikan suhu di tas tertutup, tidak dinyalakan dan tidak dipanaskan; saat kondisi tidak sesuai, ukur dari titik yang sesuai atau tunda; catat kondisi lingkungan.

Latihan interaktif di LMS

Sub bab 4.5: kerjakan latihannya dan lihat progresmu.
next-level-study.com/belajar/lms-player.html?course=buku-smktjkt&node=SMKTJKT-4.5

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

Kuis Akhir Bab 4

SMKTJKT-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-smktjkt&node=SMKTJKT-KB4

1. Teknisi Wulan dari sebuah penyedia internet (2027) mendapat tiga pekerjaan hari ini: (a) memastikan adaptor router pelanggan masih mengeluarkan tegangan DC 12 V seperti tertulis di labelnya, (b) mencari letak patahan pada kabel serat antar-tiang sepanjang sekitar 2 km yang diduga putus karena pohon tumbang, dan (c) memeriksa apakah kabel daya sebuah switch, yang sudah dilepas dari stopkontak, putus di dalam selubungnya setelah sering ditekuk.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan pekerjaan dan alat yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

- ☐ A. Pekerjaan (a) memakai clamp meter yang dijepitkan pada kabel adaptor untuk membaca tegangan keluarannya
- ☐ B. Pekerjaan (a) memakai multimeter yang diatur ke tegangan DC untuk membaca tegangan keluaran adaptor
- ☐ C. Pekerjaan (b) memakai OTDR yang mengukur waktu pantulan cahaya untuk menunjukkan jarak titik patah
- ☐ D. Pekerjaan (b) memakai VFL karena cahaya merahnya tampak bocor di titik patah sejauh sekitar 2 km
- ☐ E. Pekerjaan (c) memakai multimeter pada fungsi kesinambungan yang berbunyi bila ujung kabel tersambung

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

2. Bengkel TJKT (2027) memiliki sebuah light source berlabel 1550 nm dan sebuah OPM. Siswa akan mengukur redaman satu core serat antar-ODF memakai keduanya, dan pembimbing meminta pengaturan yang benar sebelum pengukuran dimulai.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Panjang gelombang yang harus dipilih pada OPM adalah ....

A. 1310 nm, karena itu panjang gelombang yang paling sering dipakai pada serat single-mode
B. 1550 nm, karena harus sama dengan panjang gelombang light source yang dipakai
C. 850 nm, karena panjang gelombang terpendek memberi hasil pengukuran paling teliti
D. 1490 nm, karena itu panjang gelombang yang dipakai layanan downstream pelanggan
E. tidak perlu diatur, karena OPM membaca semua panjang gelombang sekaligus

3. Teknisi Andi (2027) akan memotong satu serat di ODP untuk menyambung pelanggan baru. Di dalam ODP ada belasan serat berlabel pudar, dan ia tidak tahu apakah serat yang akan dipotong sedang membawa sinyal layanan tetangga. Ia tidak boleh mencabut konektor atau memutus serat sebelum yakin serat itu tidak aktif.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alat yang paling tepat untuk memeriksa ada tidaknya sinyal pada serat itu adalah ....

A. OPM, karena membaca daya sinyal yang sedang mengalir pada serat itu
B. VFL, karena cahaya merahnya tampak keluar bila serat itu membawa sinyal
C. OTDR, karena pulsa cahayanya memperlihatkan serat mana yang sedang aktif
D. fiber identifier, karena mendeteksi sinyal lewat tekukan kecil pada serat
E. light source, karena cahayanya menandai serat mana yang membawa sinyal

4. Rudi (2027) mengukur redaman link serat sepanjang 8 km dengan light source dan OPM; batas redaman link adalah 3,5 dB. Referensi sudah disimpan dengan patch cord uji yang benar. Konektor di ODF terbuka tanpa tutup debu sejak kemarin. Dua pengukuran berturut-turut memberi redaman 4,2 dB lalu 3,1 dB.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat sebelum menyimpulkan kondisi link adalah ....

A. melaporkan 3,1 dB karena angka itu hasil terbaik dan berada di bawah batas 3,5 dB
B. melaporkan rata-rata 3,65 dB, lalu menyatakan link melampaui batas
C. menyatakan serat bermasalah karena 4,2 dB melampaui batas, lalu meminta perbaikan
D. membuat referensi baru dengan patch cord yang lebih pendek, lalu mengukur link lagi
E. membersihkan konektor ODF dan patch cord, lalu mengukur ulang sampai konsisten

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

5. Siswa kelas XI membuat tiga kabel UTP untuk menghubungkan komputer ke switch (kabel straight, 2027) lalu mengujinya dengan LAN tester. K1: semua lampu urut dan bernomor sama di kedua unit, kecuali lampu 5 yang tidak menyala di unit jarak jauh. K2: lampu 1 sampai 8 menyala berurutan dan bernomor sama di kedua unit. K3: lampu 1 di unit utama diikuti lampu 3 di unit jarak jauh, lampu 2 diikuti lampu 6, lampu 3 diikuti lampu 1, dan lampu 6 diikuti lampu 2; lampu lain sama.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. K1 tidak layak dipakai karena kawat nomor 5 tidak tersambung di salah satu ujungnya

☐ B. K3 layak dipakai karena kedelapan lampu tetap menyala walaupun urutannya berbeda

☐ C. K2 layak dipasang antara komputer dan switch karena kedelapan kawat berurutan sama

☐ D. K1 tetap layak dipakai sementara karena tujuh lampu lainnya menyala dengan urutan benar

☐ E. K3 berpola silang sehingga bukan kabel straight dan salah satu ujungnya perlu dikrimping ulang

6. Teknisi Wawan (2027) mengukur daya terima di tiga ONT dalam satu kompleks memakai OPM yang sama. ONT-1 menunjukkan −9,5 dBm, ONT-2 menunjukkan −17,2 dBm, dan ONT-3 menunjukkan −23,8 dBm. Ia ingin mengetahui ONT yang menerima sinyal paling lemah dan seberapa jauh bedanya dari ONT yang menerima sinyal terkuat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kesimpulan yang tepat adalah ....

A. ONT-1, karena angkanya tampak paling kecil; selisihnya dari yang terkuat 14,3 dB

B. ONT-3, karena angkanya paling negatif; selisihnya dari yang terkuat 33,3 dB

C. ONT-3, karena angkanya paling negatif; selisihnya dari yang terkuat 14,3 dB

D. ONT-1, karena angkanya tampak paling kecil; selisihnya dari yang terkuat 33,3 dB

E. ONT-2, karena letaknya di tengah; selisihnya dari yang terkuat 7,7 dB

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

7. Pak Eko, guru TJKT, meminta siswa kelas XII (2027) menilai tiga kesimpulan yang ditulis siswa lain tentang penggunaan LAN tester di lab.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan Benar atau Salah untuk setiap pernyataan berikut.

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Bila lampu LAN tester redup dan lampu pada kabel yang sama hilang-timbul, baterai perlu diperiksa sebelum kabel dinyatakan rusak.	○	○
Kabel yang lolos LAN tester dengan lampu 1 sampai 8 berurutan pasti memenuhi standar kategori Cat6.	○	○
Kabel dalam dinding boleh diuji walaupun satu ujungnya tetap tertancap di port switch yang menyala.	○	○

8. Teknisi Gilang (2027) mencabut sebuah patch cord dari adaptor ODP karena redaman di jalur itu tinggi. Ujung konektornya tampak berdebu dan ada bekas sidik jari. Pelanggan menunggu di rumah, sehingga Gilang ingin cepat memasang kembali patch cord itu. Ia membawa pembersih konektor tipe pena, tisu biasa, mikroskop konektor, dan tutup debu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang sesuai SOP pembersihan konektor itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. meniup ujung konektor dengan kuat dari jarak dekat agar debunya terlepas tanpa tersentuh

☐ B. memegang konektor pada badannya dan tidak menyentuh ujungnya dengan jari karena minyak kulit menempel

☐ C. mengelap ujung konektor dengan tisu biasa yang halus agar bekas sidik jarinya hilang sepenuhnya

☐ D. mengusap ujung konektor ke satu arah dengan pembersih tipe pena tanpa menekannya terlalu keras

☐ E. memeriksa ulang ujung konektor dengan mikroskop sesudah dibersihkan, lalu memasang tutup debu

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

9. Dina, siswa PKL di sebuah penyedia internet (2027), menulis catatan hari pertama tentang alat ukur di gudang peralatan. Pembimbingnya, Pak Rudi, memintanya memeriksa kebenaran tiap catatan sebelum disimpan.
(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
Cable tracer, yaitu toner dan probe, dipakai untuk menemukan kabel UTP yang tidak berlabel di antara banyak kabel.	○	○
OPM dipakai untuk menentukan jarak titik patah pada serat sepanjang 3 km dari titik ukur.	○	○
Clamp meter dapat membaca arus pada satu kabel daya tanpa memutus kabel itu.	○	○

10. Tim PT Serat Bumi (2027) memasang layanan FTTH di sebuah rumah. Sebelum pulang, tim harus (1) memastikan daya terima di ONT sesuai standar, (2) bila daya rendah, mencari tekukan pada patch cord dan kabel drop sepanjang 25 m di rumah itu, dan (3) memastikan kabel UTP dari ONT ke router rumah sudah berurutan benar. Pembimbing meminta perlengkapan paling sedikit yang tetap melayani ketiganya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perlengkapan yang paling tepat dibawa tim adalah ....

A. OPM, OTDR, dan LAN tester, karena OTDR dapat mencari tekukan pada jarak berapa pun
B. OPM, VFL, dan LAN tester, karena masing-masing melayani satu dari tiga pekerjaan
C. light source, VFL, dan LAN tester, karena ketiganya cukup untuk membaca daya terima
D. OPM, VFL, dan cable tracer, karena cable tracer dapat memeriksa urutan kawat UTP
E. OPM, VFL, LAN tester, dan OTDR, karena peralatan lengkap mencegah pekerjaan tertunda

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

11. Bagas, teknisi sekolah (2027), akan menguji kabel UTP permanen dari roset di ruang rapat ke patch panel di ruang server dengan LAN tester. Di ruang server, port patch panel masih tersambung lewat patch cord ke switch PoE yang menyala. Di ruang rapat, roset masih tersambung ke telepon IP yang menyala.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang sesuai SOP pengujian itu adalah ....

A. memasang kedua unit LAN tester tanpa mencabut apa pun karena LAN tester berbaterai sendiri
B. mencabut telepon IP saja dari roset karena hanya sisi itu yang menarik daya listrik
C. mencabut kabel dari switch dan telepon IP di kedua ujung, lalu memasang unit LAN tester
D. mematikan telepon IP lewat tombol dayanya, lalu menguji tanpa mencabut kabel dari switch
E. memasang unit utama pada port switch yang kosong agar kabel diuji bersama switch itu

12. Empat segmen serat antar-ODP diukur pada 1310 nm dengan light source dan OPM (2027). Referensi tiap segmen disimpan lebih dulu. Standar proyek: redaman paling besar 0,45 dB per km; tepat 0,45 dB per km masih lulus.

Segmen	Panjang	Referensi	Hasil ukur
A	5 km	−4,0 dBm	−6,0 dBm
B	3 km	−4,0 dBm	−5,5 dBm
C	8 km	−4,2 dBm	−7,8 dBm
D	6 km	−4,1 dBm	−7,1 dBm

(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. Redaman segmen A adalah 2,0 dB atau 0,40 dB per km sehingga memenuhi standar
☐ B. Segmen B paling baik karena redaman totalnya paling kecil, yaitu 1,5 dB
☐ C. Segmen C memenuhi standar karena redamannya tepat 0,45 dB per km
☐ D. Segmen B dan D melampaui standar karena redamannya 0,50 dB per km
☐ E. Segmen D memenuhi standar karena redaman totalnya 3,0 dB lebih kecil dari segmen C

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

13. Perusahaan internet menetapkan daya terima di ONT harus berada pada −8 dBm sampai −25 dBm; nilai tepat di batas masih lulus. Enam rumah diukur dengan OPM pada 1490 nm (Agustus 2027).

Rumah	Hasil ukur OPM
H1	−12,4 dBm
H2	−26,1 dBm
H3	−7,3 dBm
H4	−25,0 dBm
H5	−8,0 dBm
H6	−29,5 dBm

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Rumah yang perlu ditindaklanjuti dan alasannya adalah ....

A. H2 dan H6, karena hanya sinyal yang terlalu lemah yang perlu ditindaklanjuti
B. H3 saja, karena hanya sinyal yang terlalu kuat yang membahayakan ONT
C. H2, H3, H4, H5, dan H6, karena nilai tepat di batas juga dianggap melanggar
D. H2, H3, dan H6, karena dua rumah terlalu lemah dan satu rumah terlalu kuat
E. H4, H5, dan H6, karena ketiganya berada di batas atau di luar batas

14. Siswa PKL Rani (2027) menuliskan enam langkah pengukuran redaman satu core antar-ODF dengan light source dan OPM, tetapi urutannya acak.
P. menyimpan nilai referensi di OPM
Q. membersihkan ujung semua konektor yang akan dipasang
R. memasang core yang diukur di antara kedua alat
S. mengatur kedua alat ke panjang gelombang yang sama
T. menghubungkan light source ke OPM dengan patch cord uji
U. membaca angka yang sudah stabil lalu menghitung redaman
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Urutan yang paling sesuai SOP adalah ....

A. Q – S – T – P – R – U
B. S – Q – T – R – P – U
C. Q – T – P – S – R – U
D. T – Q – S – P – R – U
E. Q – S – R – T – P – U

15. Teknisi Candra (2027) mengukur daya downstream di ONT sebuah rumah. Standar penerimaan daya di ONT perusahaannya adalah −8 dBm sampai −25 dBm. Konektor sudah dibersihkan dan OPM sudah terkalibrasi. Layar OPM saat pengukuran ditunjukkan pada gambar.

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

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



A. sinyal sangat baik karena angkanya mendekati nol, sehingga tidak ada tindakan
B. sinyal terlalu lemah karena bertanda negatif, sehingga konektor dibersihkan lagi
C. hasil tidak sah karena OPM diatur ke 1490 nm, padahal seharusnya 1310 nm
D. sinyal hampir memenuhi standar sehingga dicatat sebagai lulus tanpa keterangan
E. sinyal terlalu kuat karena melewati batas atas, sehingga hasil dilaporkan

16. Fajar (2027) baru selesai mengukur arus kabel daya rak server dengan multimeter digital. Sakelar pemilih masih di posisi ukur arus, dan probe merah masih tertancap di lubang ukur arus. Multimeter akan disimpan di lemari bengkel sampai praktik berikutnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat sebelum menyimpan multimeter adalah ....

A. membiarkan sakelar di posisi arus agar siap dipakai pada praktik berikutnya
B. memutar sakelar ke posisi ohm karena arus yang dipakai pada posisi itu paling kecil
C. memutar sakelar ke posisi arus terkecil agar tidak ada arus besar yang mengalir
D. memutar sakelar ke OFF, lalu mencabut probe dan menggulung kabelnya dengan longgar
E. memutar sakelar ke tegangan DC terendah, lalu membiarkan probe tertancap di lubangnya

17. Gita (2027) membawa OPM dari ruang kerja ber-AC bersuhu 20 °C ke lokasi ukur terbuka bersuhu 38 °C dan tiba pukul 09.10. Petunjuk pabrik: OPM harus dibiarkan menyesuaikan suhu di dalam tas tertutup selama 30 menit untuk setiap selisih suhu 10 °C (berlaku sebanding), baru boleh dipakai.

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
OPM itu paling cepat siap dipakai pada ....

A. pukul 09.40, karena tiap selisih 10 °C cukup satu kali 30 menit
B. pukul 10.04, karena selisih 18 °C dikali 30 menit tiap 10 °C
C. pukul 09.28, karena selisih 18 °C dihitung 1 menit tiap 1 °C
D. pukul 12.04, karena jumlah suhu 58 °C dikali 30 menit tiap 10 °C
E. pukul 10.10, karena selisih 18 °C dibulatkan menjadi dua kali 30 menit

18. Petunjuk fusion splicer milik bengkel (2027): elektroda harus diganti sebelum penghitung busur mencapai 3.000, dan setiap sambungan memakai satu busur. Penghitung kini menunjukkan 2.940. Besok lima kelompok siswa masing-masing akan membuat 14 sambungan latihan, dan pembimbing ingin praktik berjalan tanpa terhenti di tengah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....

A. mengganti elektroda sebelum praktik, karena kebutuhan 70 busur melebihi sisa 60 busur
B. memakai elektroda lama, karena penghitung 2.940 masih di bawah batas 3.000
C. mengganti elektroda setelah praktik, karena kelebihan 10 busur belum berarti
D. mengganti elektroda bila sambungan pertama gagal, karena kegagalan menandakan elektroda aus
E. menunda praktik sampai splicer dikalibrasi, karena elektroda aus diperbaiki lewat kalibrasi

19. Bengkel TJKT akan libur lima minggu (2027). Multimeter, OPM, dan light source disimpan di lemari tertutup yang berisi toples silica gel berindikator warna: biru berarti kering, pink berarti jenuh. Toples itu kini berwarna pink. OPM dan light source memakai baterai AA.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan penyimpanan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Melepas baterai dari OPM dan light source karena kedua alat tidak dipakai lima minggu
☐ B. Memutar sakelar multimeter ke posisi ohm agar alat siap dipakai begitu libur selesai
☐ C. Membiarkan silica gel yang berwarna pink karena sudah selesai menyerap kelembapan
☐ D. Mengganti atau mengeringkan silica gel yang jenuh sesuai petunjuk sebelum alat masuk
☐ E. Memasang tutup debu pada port OPM dan light source sebelum alat dimasukkan ke kotak

20. Tim teknisi (2027) menyiapkan OPM untuk tiga lokasi: gudang pendingin (2 °C, kelembapan 70 %, bersih), ruang mesin pabrik (35 °C, kelembapan 60 %, debu tebal), dan

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

dermaga terbuka (30 °C, kelembapan 90 %, ada percikan air). Spesifikasi tiga OPM milik tim:

Alat	Suhu operasi	Kelembapan maksimum	Perlindungan
OPM-A	0 sampai 40 °C	85 %	tidak kedap debu dan air
OPM-B	−10 sampai 50 °C	95 %	tahan debu dan percikan air
OPM-C	10 sampai 40 °C	85 %	tidak kedap debu dan air

(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. OPM-A dapat dipakai di gudang pendingin dan di ruang mesin pabrik yang berdebu tebal
☐ B. OPM-B dapat dipakai di ketiga lokasi karena rentang dan perlindungannya memenuhi semuanya
☐ C. OPM-C tidak dapat dipakai di lokasi mana pun karena selalu ada syarat yang terlanggar
☐ D. OPM-A hanya dapat dipakai di gudang pendingin karena 2 °C berada dalam rentang 0 sampai 40 °C
☐ E. OPM-C dapat dipakai di dermaga karena suhunya 30 °C masih dalam rentang 10 sampai 40 °C

21. Dewi (2027) mengukur daya serat di ruang pendingin gudang makanan bersuhu 4 °C, masih dalam rentang suhu operasi OPM, yaitu 0 sampai 40 °C. Baterai cadangannya cepat habis dan layar terasa lambat. Setelah selesai, ia membawa OPM ke koridor bersuhu 30 °C dan melihat layar serta port optik berembun.
(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. Mengusap embun dengan tisu, lalu segera mengukur kabel berikutnya di koridor
☐ B. Membawa baterai cadangan dan menyimpannya di saku dalam agar tetap hangat
☐ C. Menyalakan OPM dan menggenggamnya agar panas tangan mempercepat hilangnya embun
☐ D. Menutup tas dan membiarkan OPM menyesuaikan suhu sebelum tas dibuka dan alat dipakai
☐ E. Mengganti baterai dengan merek lain karena baterai yang dingin menunjukkan alat rusak

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

22. Perusahaan internet memeriksa ulang pelanggan pada Juli 2027. Pelanggan harus diperiksa ulang bila hasil ukur terbaru berada di luar −8 sampai −25 dBm, atau bila daya turun lebih dari 3,0 dB dibanding ukuran awal Januari 2027 (tepat 3,0 dB masih lulus).

Pelanggan	Januari	Juli
P1	−14,2 dBm	−16,9 dBm
P2	−18,5 dBm	−22,1 dBm
P3	−21,0 dBm	−25,6 dBm
P4	−9,3 dBm	−7,4 dBm
P5	−23,9 dBm	−24,8 dBm

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pelanggan yang harus diperiksa ulang adalah ....

A. P3 saja, karena hanya hasil Juli milik P3 yang melewati batas bawah −25 dBm
B. P2 dan P3, karena keduanya turun lebih dari 3,0 dB dibanding ukuran awal Januari
C. P2, P3, dan P4, karena ada yang turun terlalu jauh dan ada yang keluar rentang
D. P1, P2, dan P3, karena ketiganya turun lebih dari 2,5 dB dari ukuran awal
E. P3 dan P4, karena hanya keduanya yang berada di luar rentang −8 sampai −25 dBm

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

23. Bengkel TJKT akan meminjamkan sebuah OPM untuk pengukuran resmi pada 20 Juli 2027. Hasilnya dilampirkan pada laporan kepada pelanggan, sehingga kalibrasi harus masih berlaku pada tanggal itu dan alat harus dalam kondisi baik. Kartu keempat OPM milik bengkel ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
OPM yang paling tepat dipinjamkan adalah ....



Kartu alat OPM milik bengkel TJKT

A. OPM-2, karena kalibrasinya masih berlaku sampai 5 Agustus 2027 dan kondisinya normal
B. OPM-1, karena masa kalibrasinya baru lewat beberapa hari dan alatnya berfungsi normal
C. OPM-3, karena interval kalibrasi enam bulan menandakan alat itu paling teliti
D. OPM-4, karena kalibrasinya paling baru walaupun ruang baterainya berkerak putih
E. OPM-2 atau OPM-4, karena keduanya masih dalam masa berlaku kalibrasi

24. Mira (2027) mengukur daya serat pada konektor di ruang genset. Lantai bergetar kuat selama mesin menyala. Konektor sudah bersih dan panjang gelombang OPM sudah benar, tetapi angka di layar terus naik-turun antara −18,9 dan −21,7 dBm. Genset dapat dimatikan sebentar atas izin pengelola.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. melaporkan angka tengah, yaitu −20,3 dBm, karena mewakili seluruh pembacaan
B. menekan konektor kuat-kuat dengan tangan agar tidak ikut bergetar saat diukur
C. mengganti OPM dengan yang lebih baru karena alat lama pasti sudah rusak
D. mencatat angka terbaik, yaitu −18,9 dBm, karena paling mendekati nilai sebenarnya
E. mengukur saat genset berhenti atau menopang patch cord, lalu mengulang pengukuran

25. Joko (2027) membuka kotak ODP di tiang beberapa menit setelah hujan lebat. Tutup kotak berbutir air, udara sangat lembap, dan konektor di dalamnya tampak basah. OPM yang dibawanya tidak tahan air. Tiga rekannya memberi saran.

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
OPM boleh dipakai di bawah gerimis bila dibungkus plastik tipis yang diberi lubang untuk port.	○	○
Konektor yang basah perlu dikeringkan dan dibersihkan lebih dulu karena air pada ujung serat menambah redaman semu.	○	○
Kondisi cuaca dan kelembapan saat mengukur perlu dicatat di laporan agar hasil dapat ditafsirkan dengan benar.	○	○

Tabel skor dan anjuran

Sub bab / subtopik	Nomor soal	Benar	Jika kurang separuh benar
Sub bab 4.1 · Jenis dan fungsi alat ukur jaringan	1, 3, 9, 10	___ / 4	Ulangi hlm. 303
Sub bab 4.2 · Prosedur pengukuran sesuai SOP: LAN tester, OPM dan light source	2, 4, 5, 7, 8, 11, 14	___ / 7	Ulangi hlm. 317
Sub bab 4.3 · Membaca dan menganalisis hasil pengukuran	6, 12, 13, 15, 22	___ / 5	Ulangi hlm. 333
Sub bab 4.4 · Pemeliharaan dan penyimpanan alat ukur	16, 18, 19, 23	___ / 4	Ulangi hlm. 347
Sub bab 4.5 · Pengaruh kondisi lingkungan pada pengukuran	17, 20, 21, 24, 25	___ / 5	Ulangi hlm. 361

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	SMKTJKT-FIN1
Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKTJKT-FIN2
Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026	25 soal	60 menit	SMKTJKT-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

SMKTJKT-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-smktjkt&node=SMKTJKT-FIN1

1. Gudang penyimpanan vaksin hewan milik dinas peternakan (2027) akan memasang 10 sensor suhu IoT yang mengirim data lewat Wi-Fi gudang ke aplikasi cloud. Bila suhu melewati 8 °C, aplikasi mengirim peringatan ke ponsel petugas. Selama ini petugas mencatat suhu secara manual tiga kali sehari, sehingga kenaikan suhu pada malam hari sering terlambat diketahui.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang rencana tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Karena data disimpan di cloud, peringatan tetap terkirim walaupun listrik gudang padam tanpa cadangan daya.

☐ B. Sistem IoT memungkinkan suhu dipantau terus-menerus, termasuk pada malam hari ketika petugas tidak ada.

☐ C. Sensor sebaiknya dipasang di dekat pintu ruang pendingin agar sinyal Wi-Fi-nya paling kuat, meskipun suhu di dekat pintu naik turun setiap pintu dibuka.

☐ D. Kata sandi bawaan pabrik pada sensor dan aplikasi perlu diganti agar perangkat tidak mudah dibobol.

☐ E. Satu sensor di tengah gudang dapat mewakili suhu semua rak, sehingga sepuluh sensor tidak diperlukan.

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

2. Rumah Sakit Sehat Sentosa (2027) membuka lowongan pegawai TI dengan tugas: membuat dan menonaktifkan akun pengguna di server, mengatur hak akses folder setiap bagian, memasang pembaruan sistem operasi server, dan memastikan pencadangan data berjalan setiap malam. Semua pekerjaan dilakukan di ruang server atau dari jarak jauh; tidak ada tugas memasang kabel ataupun membuat aplikasi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jabatan yang paling sesuai dengan tugas tersebut adalah ....

A. Teknisi jaringan akses yang menarik kabel ke setiap gedung
B. Network planner yang merancang jalur jaringan gedung baru
C. Administrator sistem yang mengelola server dan akun pengguna
D. Programmer yang membuat aplikasi rekam medis untuk rumah sakit
E. Teknisi helpdesk yang memperbaiki komputer milik para pengguna

3. PT Jaring Andalan (2027) memasang 12 titik jaringan di kantor koperasi. Alur proyeknya: (1) survei, (2) penawaran harga, (3) surat pesanan dari pelanggan, (4) instalasi, (5) uji terima bersama pelanggan, (6) berita acara serah terima (BAST), (7) penagihan. Kontrak menyebutkan BAST hanya ditandatangani bila semua titik lulus uji terima. Saat uji terima, 11 titik lulus, tetapi 1 titik di ruang rapat tidak tersambung. Bagian keuangan meminta BAST segera dibuat agar tagihan dapat dikirim akhir bulan ini.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat adalah ....

A. Membuat BAST sekarang dengan catatan bahwa titik ruang rapat menyusul
B. Mengirim tagihan senilai 11 dari 12 titik tanpa menunggu BAST
C. Meminta pelanggan menandatangani BAST karena 11 titik sudah lulus
D. Membongkar dan memasang ulang 12 titik agar hasil uji lebih seragam
E. Memperbaiki titik ruang rapat, menguji ulang, lalu membuat BAST

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

4. Andi, teknisi pasang baru sebuah ISP (2027), selesai memasang internet di rumah Pak Joko. Pak Joko menawarkan uang Rp200.000 agar Andi juga membagi koneksi ke rumah adiknya di sebelah dengan kabel tambahan, tanpa adiknya berlangganan. Aturan perusahaan melarang teknisi menerima uang dari pelanggan dan memasang apa pun di luar order kerja.
(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
Menolak tawaran itu dengan sopan sambil menjelaskan aturan perusahaan adalah sikap yang tepat.	○	○
Menerima uang itu dapat dibenarkan asalkan kabel tambahan dipasang di luar jam kerja.	○	○
Andi dapat memberi informasi cara berlangganan resmi bila adik Pak Joko ingin memakai internet.	○	○

5. Di server Ubuntu lab TJKT (2027), aplikasi web berjalan sebagai pengguna www-data. Fitur unggah foto gagal dengan pesan "Permission denied" saat menyimpan ke folder /var/www/galeri/upload. Hasil perintah ls -l menunjukkan folder itu dimiliki pengguna root dengan izin rwxr-xr-x (755). Guru meminta perbaikan yang membuat unggahan berhasil tanpa membuka celah keamanan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Mengubah izin folder upload menjadi 777 agar semua pengguna dapat menulis
B. Menjadikan www-data pemilik folder upload dengan perintah chown
C. Menjalankan aplikasi web sebagai root agar memiliki izin penuh
D. Memindahkan folder upload ke /root agar dikelola administrator
E. Menambah izin baca (r) untuk pengguna lain pada folder upload

6. Tim instalasi harus memasang 60 titik jaringan di gedung baru dan wajib selesai Jumat sore (2027). Tim bekerja Senin–Jumat. Laporan sampai Rabu sore:

Hari	Titik selesai
Senin	10
Selasa	11
Rabu	9

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

Sisa hari kerja adalah Kamis dan Jumat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang paling tepat tentang rencana penyelesaian adalah ....

A. Sisa 30 titik dapat diselesaikan Kamis–Jumat tanpa tambahan tenaga
B. Dengan laju sekarang tersisa sekitar 10 titik; perlu tambahan tenaga
C. Tim perlu menyelesaikan 20 titik per hari pada Kamis dan Jumat
D. Dengan kecepatan sekarang pekerjaan baru selesai Selasa pekan depan
E. Kekurangannya 20 titik sehingga perlu dua tim tambahan selama dua hari

7. Siswa memasang VirtualBox di komputer lab baru (2027) untuk membuat mesin virtual (VM) Linux 64-bit. Saat memilih jenis sistem operasi, hanya pilihan 32-bit yang muncul. Ketika VM dicoba dijalankan, muncul pesan bahwa fitur virtualisasi perangkat keras (VT-x/AMD-V) tidak aktif. Menurut spesifikasinya, prosesor komputer itu mendukung virtualisasi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat agar VM Linux 64-bit dapat dibuat adalah ....

A. Menambah RAM untuk VM menjadi dua kali lipat
B. Memasang ulang VirtualBox dengan versi terbaru
C. Memilih Linux 32-bit agar VM dapat dijalankan
D. Mengganti prosesor komputer dengan yang lebih baru
E. Mengaktifkan fitur virtualisasi di BIOS/UEFI

8. Jaringan SMK Wiyata (2027) memakai topologi star bertingkat: server e-learning tersambung ke switch inti dengan port 1 Gbps. Switch akses Lab 1 (48 port gigabit) tersambung ke switch inti melalui uplink lama berkecepatan 100 Mbps, sedangkan Lab 2 memakai switch dan uplink baru. Saat 40 siswa Lab 1 mengunduh video materi bersamaan, unduhan sangat lambat, jauh lebih lambat daripada Lab 2 dengan jumlah siswa yang sama. Beban prosesor dan disk server masih rendah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Mengganti kartu jaringan 40 komputer Lab 1 dengan kartu lebih cepat
B. Menambah RAM dan prosesor server e-learning agar layanannya lebih cepat
C. Mewajibkan siswa Lab 1 mengunduh video secara bergantian per kelompok
D. Menambah switch kedua di Lab 1 yang disambung ke switch Lab 1, lalu membagi 20–20 komputer
E. Meningkatkan uplink switch Lab 1 ke switch inti menjadi 1 Gbps

9. Teknisi menyambung patch cord dari ODP ke roset rumah pelanggan (2027). Adaptor di port ODP berjenis SC/APC (warna hijau), tetapi karena stok patch cord hijau habis, teknisi memakai patch cord SC/UPC berujung biru; konektornya tetap dapat dimasukkan. Hasil ukur di ONT −24,6 dBm, sedangkan rumah tetangga dari ODP yang sama sekitar −20 dBm

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

saat diukur dengan OPM yang sama. Semua konektor sudah dibersihkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Penyebab paling mungkin dan tindakan yang tepat adalah ....

A. Kabel drop terlalu panjang, jadi ONT dipindahkan lebih dekat ke ODP
B. OPM tidak akurat, jadi pengukuran diulang memakai OPM yang lain
C. Ujung APC dan UPC tidak cocok, jadi patch cord diganti jenis SC/APC
D. Konektor masih kotor, jadi dibersihkan lagi berulang kali sampai baik
E. Port ODP terlalu ramai, jadi pelanggan dipindah ke ODP yang lainnya

10. Saat simulasi ujian daring di SMK Cakrawala (2027), lima komputer lab tiba-tiba memulai ulang (restart) sendiri untuk memasang pembaruan Windows, sehingga siswa harus masuk ulang ke aplikasi ujian. Ujian sesungguhnya berlangsung minggu depan, Senin–Kamis pukul 07.00–15.00, dan membutuhkan koneksi internet.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat untuk mencegah kejadian serupa adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengatur jam aktif (active hours) komputer pukul 07.00–15.00 agar restart otomatis tidak terjadi saat ujian.
☐ B. Mematikan layanan pembaruan Windows sampai akhir tahun ajaran agar ujian-ujian berikutnya juga aman.
☐ C. Memasang semua pembaruan yang tertunda pada akhir pekan sebelum ujian, lalu menguji aplikasi ujian.
☐ D. Menyetujui restart setiap kali muncul pemberitahuan pembaruan, termasuk ketika ujian sedang berlangsung.
☐ E. Menjeda (pause) pembaruan selama pekan ujian, lalu melanjutkannya setelah ujian selesai.

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

11. Tim akan menggali parit sepanjang 50 m di bahu jalan raya untuk menanam pipa kabel serat optik (2027). Jalan itu ramai kendaraan, dan menurut warga, di bawah trotoar ada pipa PDAM. Pekerjaan berlangsung 3 hari, dan tanah galian akan ditumpuk di dekat parit sampai pipa kabel selesai ditanam. Musim hujan sedang berlangsung.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan pencegahan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memeriksa peta utilitas atau berkoordinasi dengan PDAM sebelum mulai menggali.
☐ B. Memasang rambu dan kerucut lalu lintas, serta memakai rompi reflektif selama bekerja.
☐ C. Menggali dengan alat berat di seluruh jalur karena pipa PDAM biasanya tertanam dalam.
☐ D. Menutup parit yang belum selesai dengan pelat atau pagar pembatas pada malam hari.
☐ E. Menutup tumpukan tanah galian agar tidak terbawa air hujan ke saluran drainase.

12. Wi-Fi di ruang pimpinan CV Sinar Abadi sering putus (2027). Kantor itu disewa, sehingga tidak boleh menarik kabel baru. Teknisi akan memasang satu Wi-Fi repeater. Petunjuk pabrik: repeater harus menerima sinyal router yang lebih kuat dari −65 dBm dan diletakkan sedekat mungkin ke area yang ingin dijangkau. Denah dan hasil ukur sinyal ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Letak repeater yang paling tepat adalah ....

Denah Kantor CV Sinar Abadi — kekuatan sinyal Wi-Fi router (Agustus 2027)



Angka = kekuatan sinyal router hasil Wi-Fi analyzer (makin mendekati 0, makin kuat).

A. Ruang staf, karena sinyalnya kuat dan letaknya ke arah ruang pimpinan
B. Ruang pimpinan, tepat di tempat yang sinyalnya paling sering putus
C. Ruang rapat, karena ruangannya bersebelahan dengan ruang pimpinan
D. Dapur, karena sinyalnya masih di atas batas yang disyaratkan pabrik
E. Ruang depan, karena di ruang itulah sinyal router paling kuat terukur

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

13. Siswa membuat patch cord dari sisa kabel UTP Cat6 jenis solid (setiap kawat berinti tembaga tunggal) untuk menyambung laptop ke roset dinding di meja praktik (2027). Patch cord itu sering ditekuk dan digulung setiap kali laptop dipindah. Saat baru dibuat, kabel lulus uji LAN tester, tetapi setelah dua minggu sambungannya sering putus-sambung bila kabel digerakkan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Konektor RJ45 diberi lem agar kabel tidak bergerak
B. Kabel diganti STP agar terlindung dari gangguan listrik
C. Kabel dikrimping ulang memakai urutan T568A di kedua ujung
D. Patch cord diganti kabel jenis stranded (serabut)
E. Panjang patch cord dikurangi sampai kurang dari 1 meter

14. Router kantor kecil (2027) memakai alamat LAN 192.168.5.1 dengan subnet mask 255.255.255.0. Teknisi magang mengatur IP statis empat komputer. Keempat komputer dapat saling berbagi berkas, tetapi satu komputer tidak dapat membuka internet.

Komputer	Alamat IP	Subnet mask	Gateway	DNS
PC-1	192.168.5.11	255.255.255.0	192.168.5.1	192.168.5.1
PC-2	192.168.5.12	255.255.255.0	192.168.5.1	8.8.8.8
PC-3	192.168.5.13	255.255.255.0	192.168.5.254	192.168.5.1
PC-4	192.168.5.14	255.255.0.0	192.168.5.1	192.168.5.1

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Komputer yang bermasalah dan perbaikannya adalah ....

A. PC-2; DNS diganti 192.168.5.1 agar sama dengan router
B. PC-4; subnet mask diganti karena berbeda dari komputer lain
C. PC-4; DNS diganti karena tidak boleh sama dengan gateway
D. PC-3; gateway diganti 192.168.5.1 sesuai alamat router
E. PC-3; subnet mask diganti 255.255.0.0 agar .254 terjangkau

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

15. Router kantor (2027) membagikan alamat DHCP 192.168.1.100 sampai 192.168.1.200 dengan masa sewa 1 hari. Bulan lalu, teknisi memberi printer jaringan alamat statis 192.168.1.150. Sejak itu, kadang-kadang beberapa laptop tidak dapat mencetak, dan sebuah laptop menampilkan pesan bahwa alamat IP-nya bentrok dengan perangkat lain. Setelah router dan semua perangkat dinyalakan ulang, masalah hilang beberapa hari, lalu muncul lagi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Memindahkan alamat printer ke luar rentang DHCP, misalnya .20
B. Menyalakan ulang router setiap pagi agar alamat dibagikan ulang
C. Memperluas rentang DHCP sampai .250 agar alamatnya bertambah
D. Mengubah printer agar memperoleh alamat dari DHCP biasa
E. Mengganti kabel printer karena koneksinya diduga putus-sambung

16. Sebuah perkebunan kelapa sawit (2027) akan menghubungkan kantor kebun dengan pabrik yang berjarak 1,5 km. Kabel dipasang di tiang melintasi lahan terbuka yang sering tersambar petir. Sebelumnya, kabel tembaga antargedung di perkebunan itu pernah membuat switch terbakar saat petir. Teknisi mengusulkan kabel serat optik tanpa unsur logam (dielektrik).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang usulan tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Serat kaca dan selubung non-logam tidak menghantarkan listrik, sehingga lonjakan petir tidak merambat ke switch.
☐ B. Kabel serat optik kebal terhadap sambaran langsung sehingga fisiknya tidak dapat rusak.
☐ C. Kabel dapat ditarik sekencang-kencangnya di antara tiang karena serat kaca tidak dapat putus.
☐ D. Jarak 1,5 km dapat dijangkau satu ruas kabel serat optik tanpa perangkat penguat di tengah.
☐ E. Perangkat di kedua ujung tetap memerlukan pembumian dan pelindung lonjakan pada catu dayanya.

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

17. Siswa kelas XI akan praktik menyambung serat optik dengan fusion splicer di lab (2027). Pada sesi yang sama, kelompok lain menguji link serat optik yang tersambung ke OLT lab dan sedang aktif memancarkan sinyal 1310/1490 nm. Pembersihan serat memakai alkohol isopropil.

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

Tindakan yang sesuai prosedur K3 adalah ....

(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memakai kacamata pengaman saat mengupas dan memotong serat agar serpihan tidak masuk ke mata.

☐ B. Memeriksa ujung konektor link aktif dengan melihatnya dari dekat karena cahaya 1310/1490 nm lemah.

☐ C. Tidak makan dan minum di meja praktik, lalu mencuci tangan setelah praktik selesai.

☐ D. Memeriksa ujung konektor memakai alat inspeksi setelah sumber cahayanya dipastikan mati.

☐ E. Menjatuhkan potongan serat ke lantai, lalu menyapunya bersama sampah lain setelah praktik selesai.

18. Dua komputer di lab (2027) tersambung ke switch yang sama, dan lampu link keduanya menyala. PC-A beralamat 192.168.1.10/24, sedangkan PC-B 192.168.2.10/24. Tidak ada router di jaringan itu. Ping dari PC-A ke PC-B gagal. Guru meminta siswa menganalisis masalah ini berdasarkan model OSI.

(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
Lampu link yang menyala menunjukkan lapisan fisik antara kedua komputer dan switch bekerja.	○	○
Switch meneruskan data berdasarkan alamat MAC (lapisan data link), sehingga tidak dapat menghubungkan dua jaringan IP yang berbeda.	○	○
Masalah ini dapat diselesaikan dengan mengganti kabel kedua komputer dengan kabel Cat6.	○	○

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

19. Sebuah kantor akuntan berlangganan internet 100 Mbps dan mengeluh layanannya lambat (2027). Teknisi ISP ingin membuktikan kecepatan unduh dan unggah yang benar-benar diterima di router pelanggan, tanpa dipengaruhi lemahnya sinyal Wi-Fi di ruangan-ruangan kantor.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alat dan cara ukur yang paling tepat adalah ....

A. Aplikasi Wi-Fi analyzer di ponsel milik teknisi
B. Speed test dari laptop yang terhubung kabel ke router
C. OPM yang dipasang pada konektor optik di ONT
D. LAN tester pada kabel UTP laptop milik pelanggan
E. Speed test dari ponsel lewat Wi-Fi di ruang paling jauh

20. Sebelum memasang rak server baru (2027), siswa diminta memeriksa tegangan stopkontak dan pembumian di ruang server memakai multimeter digital. Multimeter itu baru saja dipakai untuk mengukur hambatan (ohm) kabel, dan probe merahnya masih tertancap di lubang ukur arus (A) dari pekerjaan sebelumnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang sesuai SOP adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Membiarkan sakelar pemilih di posisi ohm karena multimeter digital akan menyesuaikan sendiri.
☐ B. Memindahkan sakelar ke posisi tegangan AC (V~) dengan batas ukur di atas 220 V sebelum probe ditempelkan.
☐ C. Memeriksa kabel probe tidak terkelupas dan memegang probe hanya pada bagian berpelindung.
☐ D. Membiarkan probe merah di lubang arus (A) karena lubang itu juga dipakai untuk tegangan.
☐ E. Mengukur fase–netral, lalu netral–ground untuk memeriksa kondisi pembumian stopkontak.

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

21. Pada 20 Mei 2027, tim akan mengukur daya downstream GPON 1490 nm di ONT pelanggan korporat. Daya yang diperkirakan antara −15 dBm dan −30 dBm, dan hasil ukur akan dilampirkan pada laporan resmi kepada pelanggan, sehingga kalibrasi alat harus masih berlaku pada tanggal pengukuran. Label keempat OPM di bengkel ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
OPM yang paling tepat dipakai adalah ....

Label OPM di lemari bengkel — diperiksa 20 Mei 2027

OPM-1	
Panjang gelombang:	**850 / 1300 nm**
Rentang ukur:	**−50 s.d. +3 dBm**
Kalibrasi berlaku s.d.:	**Desember 2027**

OPM-2	
Panjang gelombang:	**1310 / 1490 / 1550 nm**
Rentang ukur:	**−10 s.d. +25 dBm**
Kalibrasi berlaku s.d.:	**Januari 2028**

OPM-3	
Panjang gelombang:	**1310 / 1490 / 1550 nm**
Rentang ukur:	**−50 s.d. +10 dBm**
Kalibrasi berlaku s.d.:	**Maret 2027**

OPM-4	
Panjang gelombang:	**1310 / 1490 / 1550 / 1625 nm**
Rentang ukur:	**−70 s.d. +10 dBm**
Kalibrasi berlaku s.d.:	**Februari 2028**

A. OPM-1, karena rentang ukurnya mencapai −50 dBm
B. OPM-2, karena dapat diatur ke panjang gelombang 1490 nm
C. OPM-3, karena panjang gelombang dan rentangnya sesuai
D. OPM-4, karena ketiga syarat pengukuran terpenuhi
E. OPM-2 atau OPM-3, karena keduanya memiliki 1490 nm

22. PT Mitra Jaringan menyusun penawaran harga pemasangan 10 titik LAN untuk sebuah klinik gigi (2027). Rincian biayanya:

Uraian	Jumlah	Harga satuan
Kabel UTP Cat6	200 m	Rp6.000 per meter
Konektor RJ45	20 buah	Rp3.000
Switch 16 port	1 unit	Rp1.200.000
Jasa pemasangan	10 titik	Rp100.000 per titik

Perusahaan menetapkan keuntungan 10% dari total biaya material dan jasa.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Harga penawaran yang tepat adalah ....

A. Rp3.460.000
B. Rp3.706.000
C. Rp3.806.000
D. Rp3.560.000
E. Rp4.152.000

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

23. Teknisi (2027) diminta memeriksa jaringan di dalam pabrik semen. Udara di sana penuh debu halus, lantainya bergetar karena mesin penggiling, dan di dekat lokasi kerja terdapat panel listrik besar serta motor-motor berdaya tinggi. Teknisi membawa OPM, fusion splicer, dan LAN tester.
(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
Debu halus hanya mengganggu alat elektronik, tidak memengaruhi hasil ukur daya optik, karena cahaya merambat di dalam serat.	○	○
Fusion splicer sebaiknya dioperasikan di tempat yang terlindung dari getaran dan debu, misalnya di dalam mobil kerja.	○	○
LAN tester dapat menunjukkan kawat tersambung benar, meskipun data pada kabel itu sering terganggu oleh motor besar.	○	○

24. Setelah seharian menyambung kabel di lokasi proyek yang berdebu (2027), siswa PKL mengembalikan fusion splicer dan cleaver ke bengkel. Layar splicer menampilkan pesan "Bersihkan V-groove", dan cleaver mulai menghasilkan potongan ujung serat yang miring.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan pemeliharaan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Membersihkan V-groove dan klem splicer dengan kapas lidi dan alkohol isopropil sesuai petunjuk pabrik.
☐ B. Meniup bagian dalam splicer dengan mulut agar debu yang menempel cepat keluar dari celah alat.
☐ C. Memutar pisau cleaver ke posisi yang belum aus sesuai petunjuk, lalu mencoba memotong ulang.
☐ D. Menyimpan splicer tanpa kotak di rak terbuka agar alat cepat dingin dan mudah diambil.
☐ E. Mengasah pisau cleaver memakai batu asah halus agar ketajamannya kembali seperti baru.

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

25. Pelanggan FTTH melaporkan internetnya putus-sambung (2027). Teknisi mengukur daya downstream 1490 nm dengan OPM terkalibrasi di tiga titik, setelah setiap konektor dibersihkan.

Titik ukur	Hasil
Port ODP (ujung kabel drop di tiang)	−18,9 dBm
Roset dinding (ujung kabel drop di rumah)	−26,3 dBm
Konektor ONT (setelah patch cord 1 m)	−26,7 dBm

Kabel drop panjangnya 120 m; redaman normal kabel drop sepanjang itu kurang dari 1 dB. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Bagian yang paling mungkin bermasalah adalah ....

A. Kabel drop, karena daya turun sekitar 7,4 dB di bagian itu
B. Patch cord, karena hasil ukur di ONT paling rendah dari semua
C. ONT, karena daya yang diterimanya lebih lemah dari −25 dBm
D. Port ODP, karena dayanya sudah lebih lemah dari −15 dBm
E. Roset dinding, karena hasilnya berbeda 0,4 dB dari ONT

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, 4, 10, 11, 16, 17, 18, 20, 23, 24): jawab langsung pada soalnya.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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 · Profesi dan jabatan kerja di bidang TJKT	2	___ / 1	Ulangi hlm. 12
Sub bab 1.2 · Alur kerja, proses bisnis layanan, dan pelayanan pelanggan	3, 22	___ / 2	Ulangi hlm. 25
Sub bab 1.3 · Perkembangan teknologi jaringan dan telekomunikasi	1	___ / 1	Ulangi hlm. 41
Sub bab 1.4 · Budaya kerja dan etos kerja profesional	4	___ / 1	Ulangi hlm. 56
Sub bab 2.1 · Sistem operasi, alamat IP, dan layanan jaringan dasar di komputer klien	5, 10	___ / 2	Ulangi hlm. 85
Sub bab 2.2 · Router, switch, VLAN, dan DHCP	14, 15	___ / 2	Ulangi hlm. 102
Sub bab 2.3 · Virtualisasi dan server	7	___ / 1	Ulangi hlm. 121
Sub bab 2.4 · K3LH di ketinggian dan ruang berbahaya	17	___ / 1	Ulangi hlm. 135
Sub bab 2.5 · Manajemen waktu dan prioritas pekerjaan	6	___ / 1	Ulangi hlm. 151
Sub bab 2.6 · K3LH di lab dan ruang server: kabel, listrik, kebakaran, limbah	11	___ / 1	Ulangi hlm. 164
Sub bab 3.1 · Kabel tembaga: UTP, STP, dan konektor	13	___ / 1	Ulangi hlm. 194
Sub bab 3.2 · Fiber optik: jenis, karakteristik, dan penyambungan	9, 16	___ / 2	Ulangi hlm. 214
Sub bab 3.3 · Perangkat jaringan dan akses: ONT, ODP, access point, PoE, SFP, firewall	12	___ / 1	Ulangi hlm. 235
Sub bab 3.4 · Topologi dan arsitektur jaringan	8	___ / 1	Ulangi hlm. 253
Sub bab 3.5 · Model OSI, TCP/IP, dan pemecahan masalah berlapis	18	___ / 1	Ulangi hlm. 271
Sub bab 4.1 · Jenis dan fungsi alat ukur jaringan	19, 21	___ / 2	Ulangi hlm. 303
Sub bab 4.2 · Prosedur pengukuran sesuai SOP: LAN tester, OPM dan light source	20	___ / 1	Ulangi hlm. 317
Sub bab 4.3 · Membaca dan menganalisis hasil pengukuran	25	___ / 1	Ulangi hlm. 333

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 4.4 · Pemeliharaan dan penyimpanan alat ukur	24	___ / 1	Ulangi hlm. 347
Sub bab 4.5 · Pengaruh kondisi lingkungan pada pengukuran	23	___ / 1	Ulangi hlm. 361

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026

SMKTJKT-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-smktjkt&node=SMKTJKT-FIN2

1. Sebuah perusahaan penyedia data center di Cikarang (2027) mempekerjakan petugas yang bekerja di ruang server berdasarkan tiket dari pelanggan: memasang server baru ke rak, mengganti hard disk yang rusak sesuai nomor slot, merapikan dan memberi label patch cord, serta mencatat nomor seri perangkat yang keluar-masuk. Pengaturan sistem operasi server dilakukan sendiri oleh pelanggan dari jarak jauh.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jabatan yang paling sesuai untuk petugas tersebut adalah ....

A. Network planner yang merancang denah dan kebutuhan rak baru
B. Teknisi data center yang menangani perangkat fisik di rak
C. Administrator sistem yang mengatur sistem operasi server
D. Engineer NOC yang memantau status jaringan dari ruang kontrol
E. Staf helpdesk yang menjawab pertanyaan pelanggan lewat telepon

2. Selasa pukul 10.00 (2027), seorang engineer ISP mengubah konfigurasi router inti untuk menambah kapasitas. Perubahan itu tidak diajukan lebih dulu karena dianggap kecil. Ternyata ada kesalahan ketik, sehingga 2.000 pelanggan terputus selama 40 menit; pemulihannya lama karena konfigurasi lama tidak disimpan. Prosedur perubahan perusahaan: pengajuan → persetujuan atasan → penjadwalan di jam sepi → pelaksanaan → verifikasi → dokumentasi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat agar kejadian serupa tidak terulang adalah ....

A. Mengerjakan perubahan pada malam hari tanpa perlu persetujuan atasan
B. Mengganti engineer tersebut dengan engineer lain yang lebih berpengalaman
C. Tetap mengubah pukul 10.00, tetapi dikerjakan oleh dua engineer sekaligus
D. Perubahan diajukan, disetujui, dijadwalkan di jam sepi, dan dicadangkan
E. Membeli router inti baru agar konfigurasi router lama tidak perlu diubah

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

3. Komputer lama di perpustakaan SMK Tunas Harapan dinyalakan kembali setelah dua tahun disimpan di gudang (2027). Ping ke 8.8.8.8 berhasil, tetapi setiap situs HTTPS menampilkan peringatan bahwa sertifikat keamanan situs "belum berlaku atau sudah kedaluwarsa". Komputer lain di jaringan yang sama dapat membuka situs-situs itu tanpa peringatan. Jam di pojok layar komputer tersebut menunjukkan 1 Januari 2020.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat adalah ....

A. Mengganti peramban dengan peramban lain yang versinya lebih baru
B. Mengisi DNS dengan 8.8.8.8 karena nama situs gagal diterjemahkan
C. Menonaktifkan antivirus karena diduga memblokir semua situs HTTPS
D. Memasang ulang sistem operasi karena berkasnya rusak selama di gudang
E. Menyetel tanggal dan jam, lalu menyalakan sinkronisasi waktu otomatis

4. Dua siswa PKL di data center (2027) akan memasang server seberat 28 kg ke rak pada ketinggian dada. Lantai di depan rak masih licin karena baru dipel, dan rel (rail) server belum terpasang di rak. Di rak yang sama sudah ada server pelanggan lain yang sedang beroperasi.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang sesuai prosedur K3 adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memasang rel server lebih dulu, lalu mengangkat server berdua dengan punggung tetap tegak.
☐ B. Satu siswa mengangkat server sendirian agar rekannya dapat memegangi pintu rak.
☐ C. Menunggu lantai kering atau memasang tanda lantai licin sebelum mulai mengangkat.
☐ D. Mengangkat dengan membungkuk dan kaki lurus agar server cepat sampai ke rak.
☐ E. Mematikan semua server di rak itu agar aman, walaupun server pelanggan sedang beroperasi.

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

5. Kantor proyek pembangunan jalan di pinggir Kota Kendari (2027) membutuhkan internet selama 6 bulan saja. Jaringan serat optik terdekat berjarak 2 km, dan pemasangannya membutuhkan izin galian sekitar 2 bulan. Sinyal 4G/5G di lokasi kuat. Penyedia menawarkan Fixed Wireless Access (FWA), yaitu router berkartu SIM dengan antena luar yang memakai jaringan seluler.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang FWA untuk kantor proyek itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. FWA dapat dipasang cepat karena tidak perlu menarik kabel ke lokasi proyek.
☐ B. Kecepatan FWA dapat berubah-ubah bila banyak pengguna memakai menara seluler yang sama.
☐ C. Kualitas FWA tidak dipengaruhi letak antena karena sinyal seluler di lokasi sudah kuat.
☐ D. FWA tetap membutuhkan kabel serat optik dari menara terdekat ke kantor proyek.
☐ E. Antena luar sebaiknya dipasang di tempat tinggi tanpa penghalang dan diarahkan ke menara.

6. Gudang material bengkel TJKT di SMK Nusa Bakti (2027) berantakan: gulungan kabel bercampur dengan perangkat rusak, konektor RJ45 disimpan dalam satu kardus tanpa label, dan alat sering hilang sehingga siswa mencarinya berjam-jam. Ketua bengkel memutuskan menerapkan budaya kerja 5R (ringkas, rapi, resik, rawat, rajin).
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang sesuai dengan budaya kerja 5R adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memisahkan perangkat rusak dari barang layak pakai, lalu mengeluarkan barang yang tidak diperlukan.
☐ B. Menumpuk semua gulungan kabel di satu sudut agar bagian lain gudang terlihat lapang.
☐ C. Menyimpan konektor di laci berlabel sesuai jenisnya dan memberi tanda tempat untuk setiap alat.
☐ D. Membuat jadwal piket kebersihan dan pemeriksaan gudang setiap pekan.
☐ E. Mengembalikan alat ke tempatnya setelah dipakai dan mencatat setiap peminjaman.

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

7. Kantor desa mengganti router Wi-Fi lama dengan router dual-band (2,4 GHz dan 5 GHz) pada tahun 2027. Agar cepat, teknisi hanya mengaktifkan jaringan 5 GHz. Laptop dan ponsel baru tersambung lancar, tetapi printer Wi-Fi dan dua laptop lama tidak menemukan nama jaringan (SSID) kantor dalam daftar Wi-Fi. Spesifikasi printer: Wi-Fi 802.11 b/g/n, 2,4 GHz.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Mengaktifkan lagi jaringan 2,4 GHz di router untuk perangkat lama
B. Mengganti kata sandi Wi-Fi agar perangkat lama dapat tersambung
C. Mendekatkan printer ke router karena jangkauan 5 GHz lebih pendek
D. Memperbarui driver printer agar dapat menangkap jaringan 5 GHz
E. Menyalakan ulang printer dan laptop lama agar daftar Wi-Fi diperbarui

8. Aplikasi rapor SMK Bangsa berjalan di server lokal beralamat 192.168.10.20 (2027). Guru mengeluh sulit mengingat alamat itu dan meminta agar aplikasi dapat dibuka dengan nama rapor.smkbangsa.sch.id dari komputer di jaringan sekolah. Server DHCP sekolah sudah membagikan alamat IP kepada semua komputer.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Layanan yang paling tepat ditambahkan di server sekolah adalah ....

A. Nama komputer (hostname) server diganti rapor.smkbangsa.sch.id
B. Alamat server diganti 192.168.10.1 agar lebih mudah diingat
C. FTP agar guru dapat mengunduh aplikasi rapor ke komputernya
D. Folder bersama berisi pintasan aplikasi untuk semua komputer
E. DNS lokal yang memetakan nama itu ke alamat 192.168.10.20

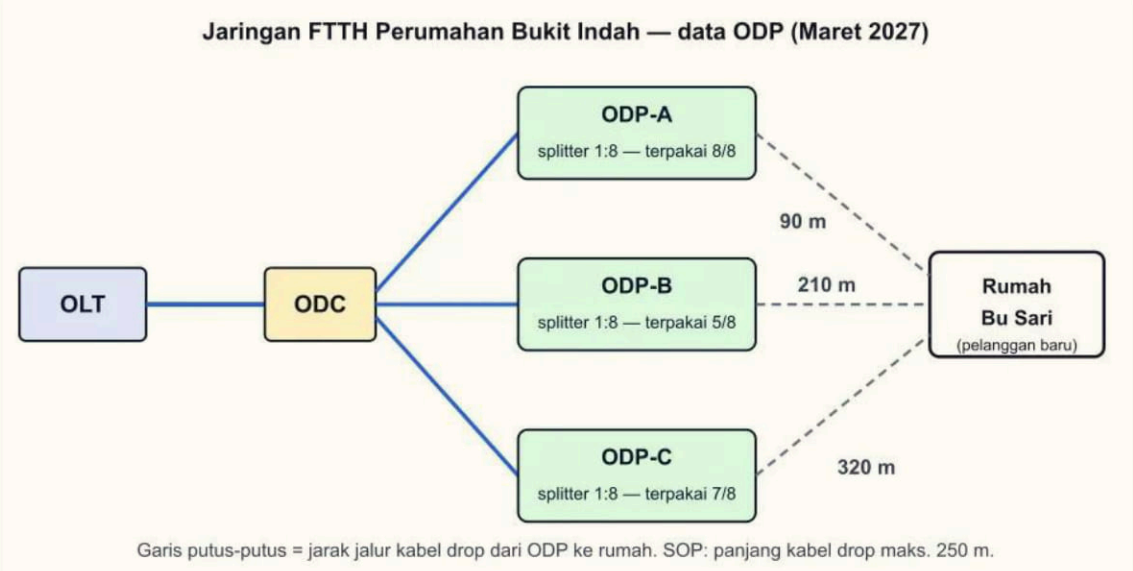
9. Siswa baru selesai menyambung dua serat optik dengan fusion splicer (2027). Layar alat menunjukkan perkiraan redaman sambungan 0,02 dB. Saat akan memasang selongsong pelindung (protection sleeve), ia sadar belum memasukkan selongsong ke salah satu serat sebelum penyambungan. Sambungan itu akan disimpan di splice tray ODP di tiang.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang sesuai SOP adalah ....

A. Membiarkan sambungan tanpa selongsong karena redamannya sudah sangat kecil
B. Melilit sambungan dengan selotip sebagai pengganti selongsong pelindung
C. Membelah selongsong, lalu menjepitkannya ke sambungan sebelum dipanaskan
D. Menempelkan sambungan langsung ke splice tray memakai lem tanpa selongsong
E. Memotong sambungan, memasukkan selongsong, lalu menyambung ulang serat

10. Bu Sari mendaftar layanan internet FTTH di Perumahan Bukit Indah (2027). Tim survei harus memilih ODP yang akan melayani rumahnya. Susunan jaringan, pemakaian port setiap ODP, jarak jalur kabel drop, dan ketentuan SOP ditunjukkan pada gambar.

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

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



A. ODP-A, karena jalur kabel drop ke rumah Bu Sari paling pendek
B. ODP-C, karena port kosongnya tersisa satu sehingga splitter terisi penuh
C. ODP-B, karena masih ada port kosong dan jaraknya di bawah batas SOP
D. ODP-A, dengan menambah splitter 1:2 pada salah satu port yang terpakai
E. ODP-C, dengan memakai kabel drop yang lebih tebal agar jaraknya aman

11. Setelah instalasi kabel UTP Cat6 di gedung kantor baru (2027), pemilik gedung meminta uji sertifikasi. Dari 24 titik, 3 titik gagal dengan keterangan "crosstalk melebihi batas" di sisi patch panel, sedangkan panjang kabel dan urutan kawatnya benar. Saat patch panel dibuka, terlihat pada ketiga titik itu lilitan setiap pasangan kawat sudah diurai sepanjang ±5 cm sebelum dipasang ke terminal.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Memasang ulang ujung kabel dengan lilitan dijaga sampai dekat terminal
B. Mengganti kabel ketiga titik dengan kabel baru yang diterminasi dengan cara sama
C. Mengganti urutan kawat di kedua ujung dari standar T568B menjadi T568A
D. Memendekkan kabel di atas plafon agar jalur kabelnya berkurang 5 cm
E. Membungkus ujung kabel di patch panel dengan lapisan aluminium foil

12. Ketentuan relokasi (pindah alamat) layanan internet di ISP "Jaring Raya" pada tahun 2027:

Komponen	Ketentuan
Biaya relokasi (cabut dan pasang ulang)	Rp150.000
Kabel drop	gratis 150 m pertama, selebihnya Rp5.000 per meter
Patch cord dan roset	sudah termasuk biaya relokasi

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

Alur relokasi: pengajuan → survei ODP → pembayaran → pemasangan. Pak Dedi pindah rumah dalam area layanan yang sama. Hasil survei: ODP terdekat yang masih punya port kosong berjarak 230 m dari rumah barunya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Biaya yang harus dibayar Pak Dedi adalah ....

A. Rp150.000
B. Rp400.000
C. Rp550.000
D. Rp1.150.000
E. Rp1.300.000

13. Kontraktor jaringan selesai memasang 48 titik kabel Cat6 di gedung kantor baru (2027). Pemilik gedung meminta: (a) bukti tertulis bahwa setiap titik memenuhi standar Cat6 untuk garansi pabrik kabel, (b) pemantauan suhu dan kelembapan ruang server, dan (c) kepastian bahwa setiap roset tersambung ke port patch panel yang sesuai labelnya.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan kebutuhan dan alat yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Kebutuhan (a) memakai cable certifier yang mengukur parameter kabel dan mencetak laporan lulus/gagal.
☐ B. Kebutuhan (a) memakai LAN tester biasa karena lampu yang menyala berurutan membuktikan standar Cat6.
☐ C. Kebutuhan (b) memakai termohigrometer yang mencatat suhu dan kelembapan ruang.
☐ D. Kebutuhan (c) memakai OPM untuk menelusuri kabel UTP dari roset ke patch panel.
☐ E. Kebutuhan (c) memakai LAN tester dengan unit jarak jauh bernomor untuk mencocokkan ujung kabel dan label port.

14. Teknisi menghitung kebutuhan kabel UTP untuk empat ruang di SMK Wijaya (2027). Panjang jalur dihitung dari patch panel ke setiap titik.

Ruang	Jumlah titik	Panjang jalur per titik
Lab 1	8	35 m
Lab 2	8	40 m
Ruang guru	4	50 m
Ruang TU	2	40 m

Kebutuhan ditambah cadangan 10% untuk belokan dan terminasi. Kabel dijual per dus berisi 305 m.

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jumlah dus kabel paling sedikit yang harus dibeli adalah ....

A. 1 dus
B. 2 dus
C. 3 dus
D. 4 dus
E. 5 dus

15. Toko alat tulis "Pena Mas" (2027) memiliki 3 komputer: kasir, admin, dan pemilik. Mereka hanya perlu berbagi satu printer dan satu folder laporan penjualan harian. Anggarannya terbatas, tidak ada teknisi tetap, dan data penting sudah dicadangkan otomatis ke layanan cloud setiap malam. Sebuah vendor menawarkan komputer server khusus beserta lisensi sistem operasi server.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Arsitektur jaringan yang paling tepat beserta alasannya adalah ....

A. Peer-to-peer, karena kebutuhannya sederhana dan biayanya rendah
B. Client-server, karena berbagi folder hanya dapat dilakukan lewat server
C. Client-server, karena server mencegah semua jenis kehilangan data
D. Peer-to-peer, karena paling aman untuk jaringan berpengguna banyak
E. Mesh penuh, karena tiga komputer wajib saling tersambung kabel

16. Kabel serat optik sepanjang 900 m antara pos pompa air dan kantor sebuah perkebunan (2027) ditanam di tanah dalam pipa PVC tipis. Dalam setahun, kabel tiga kali putus; saat digali, selubungnya penuh bekas gigitan tikus. Sebagian jalur juga melewati tanah yang sering becek.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat untuk perbaikan jalur kabel itu adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

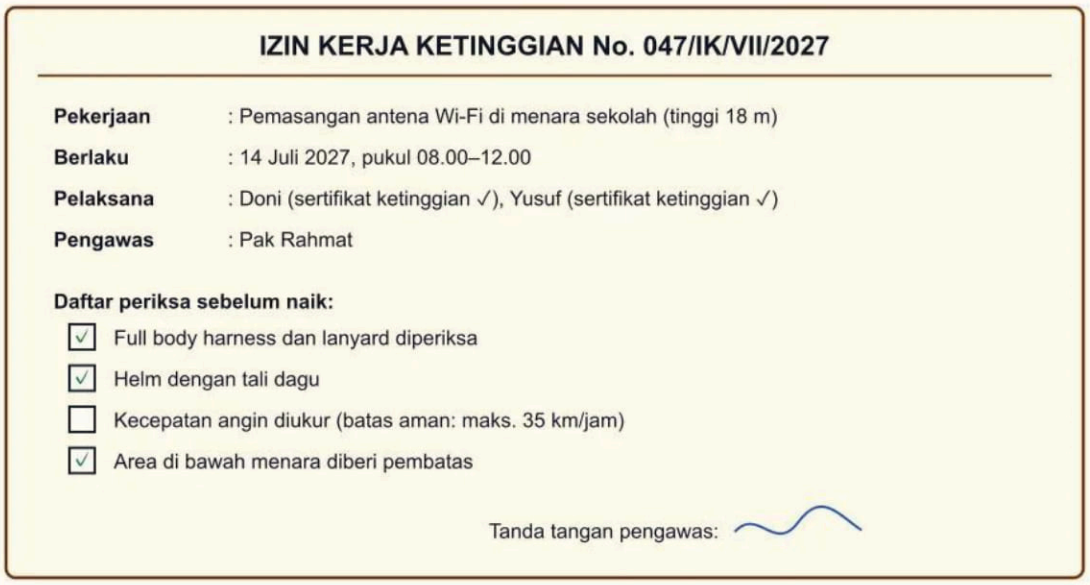
Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memakai kabel serat optik berpelindung (armored) atau pipa HDPE tebal agar tahan gigitan tikus.
☐ B. Mengganti serat optik dengan kabel UTP outdoor karena tembaga lebih tahan gigitan tikus.
☐ C. Memakai kabel jenis outdoor yang tahan air untuk bagian yang melewati tanah becek.
☐ D. Menanam kabel lama lebih dalam di bagian becek tanpa mengganti pipa PVC tipis maupun jenis kabelnya.
☐ E. Serat yang selubungnya terkelupas tetap aman dipakai selama cahaya masih sampai ke ujung.

17. Pada 14 Juli 2027 pukul 09.15, Doni dan Yusuf siap naik ke menara sekolah. Izin kerja mereka ditunjukkan pada gambar. Alat pengukur angin di lokasi saat itu menunjukkan

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

kecepatan 42 km/jam.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Keputusan yang paling tepat adalah ....



IZIN KERJA KETINGGIAN No. 047/IK/VII/2027

Pekerjaan : Pemasangan antena Wi-Fi di menara sekolah (tinggi 18 m)
Berlaku : 14 Juli 2027, pukul 08.00–12.00
Pelaksana : Doni (sertifikat ketinggian ✓), Yusuf (sertifikat ketinggian ✓)
Pengawas : Pak Rahmat

Daftar periksa sebelum naik:
☑ Full body harness dan lanyard diperiksa
☑ Helm dengan tali dagu
☐ Kecepatan angin diukur (batas aman: maks. 35 km/jam)
☑ Area di bawah menara diberi pembatas

Tanda tangan pengawas:

A. Mulai bekerja karena izin kerja masih berlaku sampai pukul 12.00 nanti
B. Menunda naik sampai angin di bawah batas, lalu lengkapi daftar periksa
C. Naik dengan satu orang saja agar risiko yang ditanggung tim lebih kecil
D. Mulai bekerja dengan mengencangkan tali harness agar lebih aman
E. Meminta pengawas mencentang kotak angin agar izin kerjanya lengkap

18. Bengkel TJKT akan menyimpan OPM, light source, dan VFL selama libur semester (2027). Ketiga alat memakai baterai litium yang dapat diisi ulang.
(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
Tutup debu dipasang pada setiap port optik sebelum alat disimpan.	○	○
Baterai litium disimpan dalam keadaan kosong total agar tidak menggembung.	○	○
Kondisi dan tanggal penyimpanan dicatat di kartu alat agar diperiksa lagi sebelum dipakai.	○	○

19. SMK Pertiwi mengganti 20 switch dan 40 komputer lama pada tahun 2027. Barang lama terdiri atas perangkat rusak, perangkat yang masih berfungsi, kabel bekas, dan baterai UPS bekas. Seorang siswa mengusulkan agar semuanya dibakar di belakang sekolah supaya cepat habis.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

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

Penanganan yang tepat untuk barang-barang tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Baterai UPS bekas dibuang ke tempat sampah biasa asalkan dibungkus plastik.
☐ B. Usulan membakar ditolak karena plastik dan logam pada perangkat menghasilkan asap beracun.
☐ C. Perangkat yang masih berfungsi dapat dihibahkan atau dimanfaatkan ulang untuk praktik.
☐ D. Hard disk komputer lama diserahkan apa adanya karena komputernya sudah tidak dipakai.
☐ E. Limbah elektronik diserahkan ke pengumpul atau pengelola limbah elektronik resmi.

20. Empat siswa mengukur daya downstream (1490 nm) di konektor ONT yang sama secara bergantian (2027). Konektor dibersihkan sebelum setiap pengukuran.

Siswa	Alat	Kalibrasi	Panjang gelombang dipilih	Hasil
Ani	OPM-1	berlaku	1490 nm	−21,3 dBm
Budi	OPM-2	berlaku	1490 nm	−21,5 dBm
Citra	OPM-1	berlaku	1310 nm	−20,1 dBm
Dodi	OPM-3	habis Des 2026	1490 nm	−19,2 dBm

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Hasil yang dapat dipakai sebagai daya downstream ONT adalah ....

A. Keempat hasil, lalu dirata-ratakan menjadi sekitar −20,5 dBm
B. Hasil Ani dan Budi, karena alat dan panjang gelombangnya sesuai
C. Hasil Dodi saja, karena dayanya paling kuat di antara keempatnya
D. Hasil Ani, Budi, dan Dodi, karena ketiganya diukur pada 1490 nm
E. Hasil Citra dan Dodi, karena keduanya lebih kuat dari −21 dBm

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

21. Ponsel dan laptop di sebuah kafe (2027) tersambung ke Wi-Fi, tetapi muncul tanda "Tidak ada internet". Teknisi memeriksa dari laptop: alamat IP 192.168.0.23 diperoleh dari router, ping ke gateway 192.168.0.1 berhasil, tetapi ping ke 8.8.8.8 gagal. Lampu internet (WAN) di router berwarna merah.
(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
Masalahnya ada pada DNS laptop, karena ping ke 8.8.8.8 gagal.	○	○
Sambungan dan pengalamatan antara laptop dan router bekerja, karena laptop mendapat alamat dan dapat menjangkau gateway.	○	○
Pemeriksaan dilanjutkan ke sambungan WAN router, misalnya ONT atau layanan ISP.	○	○

22. Kantor Badan Pendapatan Daerah (2027) ingin memisahkan jaringan kamera CCTV dari jaringan komputer pegawai memakai VLAN, serta ingin memantau lalu lintas setiap port. Switch yang tersedia adalah switch unmanaged 24 port.
(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
Switch unmanaged tidak dapat diatur VLAN-nya sehingga perlu diganti dengan switch managed.	○	○
Lalu lintas setiap port dapat dipantau melalui halaman pengaturan atau aplikasi pemantau switch managed.	○	○
Switch unmanaged dapat diubah menjadi switch managed hanya dengan memperbarui firmware-nya.	○	○

23. Tim instalasi memasang jaringan 12 titik di kantor kecamatan (2027). Tim terdiri atas dua kelompok yang dapat mengerjakan dua pekerjaan berbeda pada hari yang sama. Hari kerja Senin–Jumat, mulai Senin pagi.

Kode	Pekerjaan	Lama	Syarat mulai
K1	Menarik kabel ke 12 titik	2 hari	–
K2	Memasang rak dan patch panel	1 hari	–
K3	Terminasi kabel di patch panel dan roset	1 hari	K1 dan K2 selesai
K4	Uji semua titik	1 hari	K3 selesai
K5	Serah terima kepada pelanggan	1 hari	K4 selesai

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

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Paling cepat, seluruh pekerjaan selesai pada hari ....

A. Rabu
B. Kamis
C. Jumat
D. Senin pekan depan
E. Selasa pekan depan

24. Teknisi akan memakai visual fault locator (VFL) untuk mencari tekukan pada patch cord di rak ODF kantor ISP (2027). Beberapa core di ODF yang sama sedang aktif melayani pelanggan. Panjang patch cord yang diperiksa sekitar 5 m.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang sesuai SOP adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengintip ujung konektor untuk memastikan cahaya merah VFL sudah keluar.
☐ B. Memastikan core yang diuji tidak tersambung ke perangkat aktif sebelum VFL dinyalakan.
☐ C. Mengamati sepanjang patch cord dan konektornya untuk menemukan titik yang memancarkan cahaya merah.
☐ D. Memakai VFL untuk mencari patahan pada kabel tertanam sepanjang 20 km karena cahayanya kuat.
☐ E. Mematikan VFL dan memasang kembali tutup debu setelah pengujian selesai.

25. Siswa menyurvei sinyal Wi-Fi 2,4 GHz di ruang guru memakai aplikasi Wi-Fi analyzer (2027). Pengukuran pukul 09.00 stabil, tetapi pengukuran pukul 12.00 di titik yang sama menunjukkan sinyal sering turun dan banyak gangguan. Pada jam makan siang, oven microwave di pantry sebelah ruang guru dipakai bergantian. Hasil survei akan dipakai menentukan letak AP baru.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Menghapus hasil pukul 09.00 karena pengukuran pertama kurang teliti
B. Mengganti aplikasi Wi-Fi analyzer karena hasilnya berubah-ubah
C. Memindahkan AP lama ke pantry agar sinyalnya lebih kuat dari microwave
D. Mencatat gangguan microwave dan memakai kedua hasil dalam rencana
E. Merata-ratakan kedua hasil agar mewakili kondisi ruang guru sehari-hari

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 4, 5, 6, 13, 16, 18, 19, 21, 22, 24): jawab langsung pada soalnya.

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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 · Profesi dan jabatan kerja di bidang TJKT	1	___ / 1	Ulangi hlm. 12
Sub bab 1.2 · Alur kerja, proses bisnis layanan, dan pelayanan pelanggan	2, 12	___ / 2	Ulangi hlm. 25
Sub bab 1.3 · Perkembangan teknologi jaringan dan telekomunikasi	5	___ / 1	Ulangi hlm. 41
Sub bab 1.4 · Budaya kerja dan etos kerja profesional	6	___ / 1	Ulangi hlm. 56
Sub bab 2.1 · Sistem operasi, alamat IP, dan layanan jaringan dasar di komputer klien	3	___ / 1	Ulangi hlm. 85
Sub bab 2.2 · Router, switch, VLAN, dan DHCP	7	___ / 1	Ulangi hlm. 102
Sub bab 2.3 · Virtualisasi dan server	8	___ / 1	Ulangi hlm. 121
Sub bab 2.4 · K3LH di ketinggian dan ruang berbahaya	4, 17	___ / 2	Ulangi hlm. 135
Sub bab 2.5 · Manajemen waktu dan prioritas pekerjaan	23	___ / 1	Ulangi hlm. 151
Sub bab 2.6 · K3LH di lab dan ruang server: kabel, listrik, kebakaran, limbah	19	___ / 1	Ulangi hlm. 164
Sub bab 3.1 · Kabel tembaga: UTP, STP, dan konektor	11, 14	___ / 2	Ulangi hlm. 194
Sub bab 3.2 · Fiber optik: jenis, karakteristik, dan penyambungan	16	___ / 1	Ulangi hlm. 214
Sub bab 3.3 · Perangkat jaringan dan akses: ONT, ODP, access point, PoE, SFP, firewall	10, 22	___ / 2	Ulangi hlm. 235
Sub bab 3.4 · Topologi dan arsitektur jaringan	15	___ / 1	Ulangi hlm. 253
Sub bab 3.5 · Model OSI, TCP/IP, dan pemecahan masalah berlapis	21	___ / 1	Ulangi hlm. 271
Sub bab 4.1 · Jenis dan fungsi alat ukur jaringan	13	___ / 1	Ulangi hlm. 303
Sub bab 4.2 · Prosedur pengukuran sesuai SOP: LAN tester, OPM dan light source	9, 24	___ / 2	Ulangi hlm. 317
Sub bab 4.3 · Membaca dan menganalisis hasil pengukuran	20	___ / 1	Ulangi hlm. 333

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 4.4 · Pemeliharaan dan penyimpanan alat ukur	18	___ / 1	Ulangi hlm. 347
Sub bab 4.5 · Pengaruh kondisi lingkungan pada pengukuran	25	___ / 1	Ulangi hlm. 361

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026

SMKTJKT-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-smktjkt&node=SMKTJKT-FIN3

1. Sebuah perusahaan integrator jaringan di Semarang (2027) mencari pegawai yang mendampingi tim penjualan saat bertemu calon pelanggan korporat. Tugasnya: menggali kebutuhan jaringan calon pelanggan, menyusun usulan solusi teknis beserta daftar perangkat, menjelaskan solusi itu dalam presentasi, dan membantu menyusun penawaran harga. Pegawai ini tidak ikut memasang perangkat.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Jabatan yang paling sesuai dengan tugas tersebut adalah ....

A. Teknisi instalasi yang memasang perangkat sesuai desain proyek
B. Engineer NOC yang memantau jaringan pelanggan setiap saat
C. Staf keuangan yang menagih pembayaran proyek kepada pelanggan
D. Administrator sistem yang mengelola server milik pelanggan
E. Presales engineer yang menyusun solusi teknis bagi calon klien

2. PT Akses Prima (2027) menerima kiriman perangkat untuk proyek jaringan kantor cabang bank. Alur pengadaannya: (1) surat pesanan (PO) ke pemasok, (2) barang tiba dan dicocokkan dengan PO oleh bagian gudang, (3) berita acara penerimaan barang ditandatangani, (4) barang dikeluarkan untuk instalasi.

Barang	Pesanan (PO)	Diterima
Switch managed 24 port PoE	2 unit	2 unit switch 24 port tanpa PoE
Access point plafon (daya PoE)	6 unit	6 unit
Kabel UTP Cat6	4 dus	4 dus
Rak dinding 12U	1 unit	1 unit

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

Kontrak dengan bank menyebutkan spesifikasi perangkat tidak boleh diubah tanpa persetujuan bank. Instalasi dijadwalkan lusa, dan teknisi mengusulkan memakai switch yang datang lebih dulu.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat adalah ....

A. Memakai switch yang datang, lalu membeli adaptor daya untuk setiap AP
B. Menerima semua barang, lalu mencatat kekurangannya setelah instalasi
C. Menolak switch yang tidak sesuai PO dan meminta pemasok menggantinya
D. Menunda seluruh proyek sampai pemasok mengirim ulang semua barang
E. Menerima switch itu dengan potongan harga, lalu memakai injector PoE

3. Kamp tambang di pedalaman Kalimantan (2027) belum terjangkau kabel maupun sinyal seluler. Selama ini kamp memakai VSAT dengan satelit geostasioner yang mengorbit sekitar 36.000 km di atas bumi. Rapat video dengan kantor pusat sering tersendat karena jeda (latensi) pulang-pergi sekitar 600 ms. Penyedia lain menawarkan layanan satelit orbit rendah (LEO) yang orbitnya sekitar 550 km.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alasan yang paling tepat untuk beralih ke layanan LEO adalah ....

A. Satelit LEO jauh lebih dekat ke bumi sehingga jeda sinyal pulang-pergi kecil
B. Sinyal satelit LEO tidak terganggu hujan sehingga koneksi tidak dapat terputus
C. Layanan LEO tidak memerlukan antena di lokasi sehingga biaya pemasangannya murah
D. Satelit LEO diam di satu titik sehingga antena kamp tidak perlu mengikuti gerakannya
E. Layanan LEO memakai kabel bawah laut sehingga kecepatannya setara serat optik

4. Raka, siswa PKL di sebuah data center (2027), ikut tim merapikan kabel di rak milik pelanggan bank. Aturan data center: dilarang memotret area rak tanpa izin, setiap tamu wajib didampingi petugas, dan informasi tentang perangkat pelanggan bersifat rahasia.
(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
Raka boleh mengunggah foto rak yang sudah rapi ke media sosial asalkan nama banknya tidak ditulis.	○	○
Raka tidak membukakan pintu ruang server untuk orang yang mengaku teknisi bank tetapi tidak didampingi petugas.	○	○
Raka tidak menceritakan merek perangkat dan susunan jaringan pelanggan kepada teman-temannya di sekolah.	○	○

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

5. Warga Perumahan Sido Mulyo (2027) masih memakai internet ADSL yang memanfaatkan kabel telepon tembaga. Rumah Pak Danu berjarak 4 km dari sentral telepon, dan kecepatannya hanya sekitar 3 Mbps, sedangkan tetangga yang rumahnya lebih dekat ke sentral mendapat kecepatan lebih tinggi. Penyedia menawarkan peralihan (migrasi) ke FTTH.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang kasus tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Pada ADSL, makin jauh rumah dari sentral, makin lemah sinyal di kabel tembaga sehingga kecepatannya turun.
☐ B. FTTH memakai serat optik sampai ke rumah sehingga jarak beberapa kilometer tidak banyak menurunkan kecepatan.
☐ C. Modem ADSL di rumah Pak Danu tetap dapat dipakai setelah migrasi asalkan kabelnya diganti serat optik.
☐ D. Setelah migrasi, perangkat di rumah tidak lagi memerlukan listrik karena serat optik tidak menghantarkan listrik.
☐ E. Penarikan kabel drop serat optik dari ODP ke rumah menjadi bagian dari pekerjaan migrasi.

6. Komputer lab SMK Karya Utama (2027) sering terpasang permainan dan aplikasi tak dikenal karena semua siswa masuk memakai akun administrator yang sama. Guru ingin komputer tetap dapat dipakai untuk praktik, tetapi siswa tidak dapat memasang aplikasi sendiri.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pengaturan yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Membuat akun pengguna standar untuk siswa dan memakai akun administrator hanya untuk guru atau teknisi.
☐ B. Memberi setiap siswa akun administrator sendiri agar mereka bertanggung jawab atas komputernya.
☐ C. Mengganti kata sandi akun administrator dan tidak memberitahukannya kepada siswa.
☐ D. Menonaktifkan semua kata sandi akun agar siswa langsung masuk tanpa login.
☐ E. Menghapus antivirus agar aplikasi praktik yang dipakai siswa tidak terblokir.

7. Teknisi akan memasang access point di plafon aula setinggi 4 m (2027) memakai tangga lipat. Lantai aula berupa keramik, dan sebagian siswa sedang berlatih di aula. Teknisi harus mengebor plafon untuk memasang dudukan AP.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)

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

Tindakan yang sesuai prosedur K3 adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memastikan tangga terbuka penuh dan pengunci kakinya terpasang sebelum dinaiki.
☐ B. Berdiri di anak tangga paling atas agar tangan lebih leluasa menjangkau plafon.
☐ C. Menjaga tiga titik kontak, misalnya dua kaki dan satu tangan, saat naik dan turun tangga.
☐ D. Memasang pembatas di sekitar tangga agar siswa tidak lewat di bawah area kerja.
☐ E. Memakai kacamata pengaman saat mengebor plafon karena serpihannya dapat jatuh ke mata.

8. Siswa memasang layanan SSH di server Ubuntu lab (2027) dan menyalakannya dengan perintah systemctl start ssh. Ia berhasil masuk dari komputer lain. Keesokan harinya, setelah server dinyalakan ulang, SSH tidak dapat diakses. Perintah systemctl status ssh menunjukkan layanan "inactive (dead)" dan "disabled". Alamat IP server tidak berubah.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Langkah yang paling tepat agar SSH berjalan setiap kali server dinyalakan adalah ....

A. Menjalankan systemctl start ssh setiap pagi setelah server menyala
B. Memasang ulang paket SSH karena berkasnya rusak saat server mati
C. Mengubah alamat IP server menjadi statis agar layanannya ditemukan
D. Menjalankan systemctl enable ssh agar aktif setiap server menyala
E. Membuka port 22 di firewall komputer klien yang dipakai untuk masuk

9. Guru membuat satu VM Ubuntu Server beralamat IP statis 192.168.50.10, lalu menggandakannya (clone) menjadi lima VM untuk lima kelompok siswa (2027). Semua VM memakai mode jaringan Bridged agar dapat diakses dari komputer siswa. Saat kelima VM dinyalakan bersamaan, koneksi ke VM sering putus-sambung dan muncul pesan alamat IP bentrok.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Mengubah mode jaringan semua VM menjadi NAT agar tidak bentrok
B. Menambah RAM komputer host karena lima VM berjalan bersamaan
C. Memberi setiap VM hasil clone alamat IP dan nama host berbeda
D. Menyalakan VM bergantian agar tidak bentrok satu dengan lainnya
E. Menghapus empat VM clone dan memakai satu VM untuk semua kelompok

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

10. Teknisi Rudi menyusun rencana kerja hari Rabu (2027) di sebuah kantor kecamatan.

Kegiatan	Keterangan
Mulai kerja	pukul 08.00
Pemasangan titik jaringan	9 titik, masing-masing 40 menit
Istirahat	pukul 12.00–13.00
Uji dan serah terima	30 menit setelah semua titik selesai

(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Paling cepat, seluruh pekerjaan Rudi selesai pada pukul ....

A. 14.00
B. 14.30
C. 15.00
D. 15.30
E. 16.00

NEXT LEVEL STUDY
Educational Institutions

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

11. Teknisi diminta mengamankan router Wi-Fi di Klinik Pratama Medika (2027). Router itu dipakai komputer pendaftaran pasien yang menyimpan data pasien. Tampilan halaman pengaturannya ditunjukkan pada gambar.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tentukan **Benar** atau **Salah** untuk setiap pernyataan berikut.

Pengaturan Router — Klinik Pratama Medika (dibuka 3 Maret 2027)

Nama Wi-Fi (SSID)	**KlinikMedika**
Keamanan Wi-Fi	**WPA2-PSK**
Kata sandi Wi-Fi	**medika2027**
Akun admin router	**admin / admin (bawaan pabrik)**
Akses pengaturan dari internet	**AKTIF**
WPS (sambung dengan tombol)	**AKTIF**
Versi firmware	**2019 — pembaruan tersedia**

Tentukan setiap pernyataan Benar atau Salah.

Pernyataan	Benar	Salah
Kata sandi akun admin router perlu diganti karena masih memakai kata sandi bawaan pabrik.	○	○
Firmware router tidak perlu diperbarui karena keamanan Wi-Fi-nya sudah memakai WPA2-PSK.	○	○
Akses pengaturan dari internet sebaiknya dinonaktifkan bila klinik tidak membutuhkannya.	○	○

12. Teknisi memindai jaringan Wi-Fi 2,4 GHz di sekitar kantor notaris (2027) memakai Wi-Fi analyzer. Pada pita 2,4 GHz, kanal yang tidak saling tumpang tindih adalah kanal 1, 6, dan 11; kanal lain bertumpang tindih dengan kanal di dekatnya.

Kanal	Jumlah jaringan tetangga	Sinyal tetangga terkuat
1	5	−48 dBm
6	1	−82 dBm
11	3	−55 dBm

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

Kanal lainnya tidak dipakai jaringan tetangga.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Kanal yang paling tepat untuk access point kantor adalah ....

A. Kanal 1, karena kanal pertama paling banyak didukung perangkat lama
B. Kanal 6, karena tetangganya paling sedikit dan sinyalnya paling lemah
C. Kanal 11, karena jumlah jaringan tetangganya lebih sedikit dari kanal 1
D. Kanal 3, karena berada di antara kanal 1 dan 6 yang sudah terpakai
E. Kanal 9, karena tidak ada jaringan tetangga yang memakai kanal itu

13. Siswa PKL ditugaskan 4 jam merapikan kabel di ruang data center (2027). Ruangan itu bising, sekitar 95 dB, karena kipas ratusan server. Suhu lorong dingin di depan rak 18 °C, sedangkan lorong panas di belakang rak mencapai 40 °C. Lantainya berupa lantai panggung (raised floor), dan beberapa panelnya sedang dibuka untuk penarikan kabel.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang tepat untuk mencegah gangguan keselamatan dan kesehatan adalah .... (Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Memakai pelindung telinga karena bising tinggi dalam waktu lama dapat merusak pendengaran.
☐ B. Bekerja di lorong panas tanpa jeda agar pekerjaan di belakang rak cepat selesai.
☐ C. Memasang pembatas di sekitar panel lantai yang terbuka agar tidak ada yang terperosok.
☐ D. Membuka pintu darurat data center agar udara panas dari lorong belakang cepat keluar.
☐ E. Bekerja bergantian di lorong dingin dan panas tanpa jeda karena suhu rata-rata keduanya hanya sekitar 29 °C.

14. Sekolah menyambungkan dua switch lama berkecepatan 10/100 Mbps di dua ruang yang berbeda (2027) dengan kabel UTP 30 m yang kedua ujungnya berurutan T568B. Lampu link di kedua port tidak menyala, padahal kabel itu lulus uji LAN tester dan kedua port bekerja normal saat dipakai untuk komputer. Buku petunjuk switch menyebutkan bahwa port-nya tidak mendukung Auto-MDIX.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perbaikan yang paling tepat adalah ....

A. Mengganti kabel dengan kabel STP berpelindung karena ruangnya berbeda
B. Membuat kabel crossover: T568A di satu ujung dan T568B di ujung lain
C. Mengkrimping ulang kedua ujung dengan urutan T568A agar standarnya sama
D. Memendekkan kabel menjadi kurang dari 10 m agar sinyalnya lebih kuat
E. Mengganti kedua switch karena port-nya tidak menyalakan lampu link

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

15. Pipa kabel antara gedung A dan gedung B di kampus Politeknik Bahari (2027) hampir penuh oleh 24 kabel UTP; hanya tersisa ruang kecil. Setiap kabel menyambungkan satu komputer di gedung B langsung ke ruang server di gedung A sejauh 90 m. Pengelola ingin menambah 40 komputer lagi di gedung B tanpa membongkar atau menambah pipa. Teknisi mengusulkan satu kabel serat optik dan sebuah switch di gedung B.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pernyataan yang tepat tentang usulan tersebut adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Serat optik dapat langsung dicolokkan ke port RJ45 setiap komputer tanpa perangkat tambahan.

☐ B. Satu kabel serat optik yang kecil dan ringan dapat menggantikan banyak kabel UTP sebagai jalur antargedung.

☐ C. Kapasitas serat optik yang besar memungkinkan lalu lintas puluhan komputer melewati satu jalur.

☐ D. Kabel serat optik boleh ditarik paksa ke pipa yang sempit karena seratnya lebih kuat daripada tembaga.

☐ E. Komputer di gedung B disambung ke switch baru dengan UTP, lalu switch itu tersambung ke serat optik.

16. Catatan pengembalian alat ukur bengkel TJKT pada Jumat, 10 September 2027:

Alat	Peminjam	Kondisi saat dikembalikan
OPM-01	Kelompok 1	normal, tutup debu terpasang
VFL-02	Kelompok 2	normal, baterai lemah
OPM-03	Kelompok 3	sempat jatuh dari tangga ±2 m, layar tetap menyala normal
LAN tester-04	Kelompok 4	normal, kotaknya sedikit kotor

Senin depan, alat-alat itu akan dipinjamkan untuk pengukuran resmi di gedung pelanggan.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat sesuai SOP pemeliharaan adalah ....

A. Meminjamkan semua alat karena layar semua alat masih menyala normal
B. Menahan VFL-02 dan LAN tester-04 karena baterai lemah dan kotak kotor
C. Menahan semua alat sampai dikalibrasi ulang karena dipakai siswa
D. Meminjamkan OPM-03 setelah dibersihkan karena tidak ada kerusakan
E. Menahan OPM-03 untuk diperiksa/dikalibrasi, mengisi baterai VFL-02

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

17. Tim TJKT SMK Insan Mandiri (2027) mengembangkan aplikasi panggilan video untuk konsultasi dengan guru BK. Dalam uji coba, gambar sering membeku beberapa detik setiap kali ada paket data yang hilang, karena aplikasi menunggu paket itu dikirim ulang. Untuk panggilan langsung, kehilangan sedikit gambar lebih dapat diterima daripada jeda yang lama.

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

Perubahan yang paling tepat pada lapisan transport adalah ....

A. Tetap memakai TCP agar setiap paket yang hilang dikirim ulang
B. Memakai protokol HTTP karena paling umum dipakai di internet
C. Memperbesar ukuran paket agar jumlah paket yang dikirim sedikit
D. Memakai alamat IPv6 agar paket tidak hilang di perjalanan
E. Memakai UDP yang tidak menunggu paket hilang dikirim ulang

18. Siswa diminta menyurvei sinyal Wi-Fi di 10 ruang kelas SMK Bhakti (2027) memakai aplikasi Wi-Fi analyzer di ponsel. Hasilnya akan dipakai menentukan ruang yang membutuhkan AP tambahan.

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

Langkah yang sesuai prosedur pengukuran adalah ....

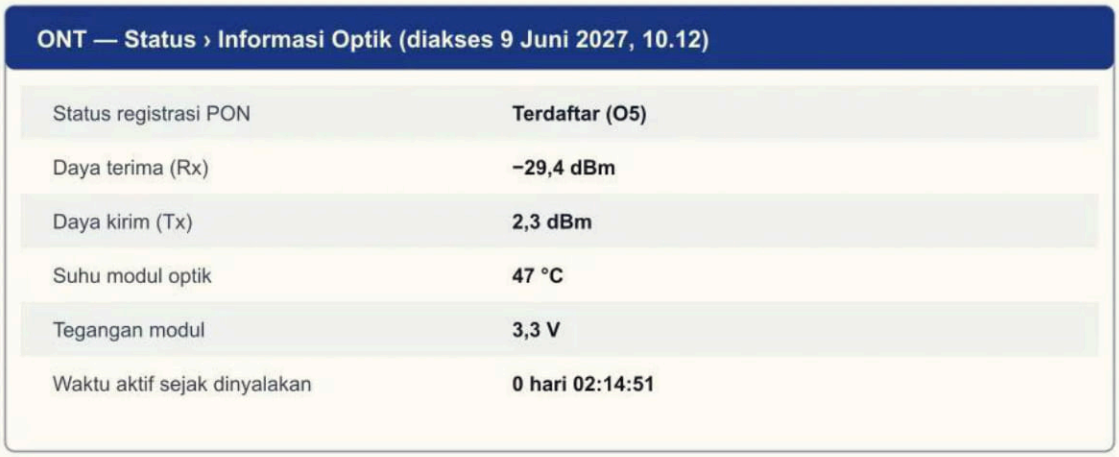
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Mengukur sambil menyimpan ponsel di saku celana agar tangan bebas mencatat.
☐ B. Memakai ponsel dan aplikasi yang sama di semua ruang agar hasilnya dapat dibandingkan.
☐ C. Mengukur sebagian ruang pada pagi hari dan sisanya pada malam hari saat gedung kosong.
☐ D. Mengukur di beberapa titik dalam setiap ruang, termasuk bagian belakang kelas, lalu mencatatnya di denah.
☐ E. Mencatat hanya hasil terbaik di setiap ruang agar laporannya terlihat rapi.

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

19. Pelanggan melapor internetnya sering putus (2027). Teknisi NOC membuka halaman status ONT pelanggan dari jarak jauh, seperti pada gambar. Standar perusahaan: daya terima ONT −8 dBm sampai −27 dBm. Angka di halaman ONT merupakan perkiraan perangkat, sedangkan laporan perbaikan harus berdasarkan hasil ukur OPM terkalibrasi. *(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)*
Tindakan yang paling tepat adalah ....



A. Mengukur ulang dengan OPM terkalibrasi di lokasi, lalu cari bagian yang lemah
B. Mengganti ONT pelanggan karena suhu modul optik 47 °C menandakan ONT kepanasan
C. Menyatakan layanan normal karena daya kirim ONT 2,3 dBm masih bernilai positif
D. Menutup tiket karena status registrasi PON menunjukkan ONT masih terdaftar
E. Menaikkan daya pancar OLT agar daya terima ONT pelanggan masuk standar

20. Kafe "Kopi Senja" baru berlangganan internet pada tahun 2027. ONT dari ISP hanya memiliki 1 port LAN, dan Wi-Fi bawaannya lemah. Kafe memiliki 4 komputer untuk kasir dan dapur yang harus tersambung dengan kabel UTP ke internet.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perangkat yang paling tepat ditambahkan adalah ....

A. Switch, untuk membagi satu port LAN ONT ke beberapa komputer
B. Repeater Wi-Fi, untuk memperkuat sinyal Wi-Fi bawaan dari ONT
C. Splitter optik, untuk membagi kabel serat ke setiap komputer kafe
D. Modem ADSL, untuk menambah jalur internet lewat saluran telepon
E. Media converter, untuk mengubah port LAN menjadi port serat optik

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

21. PDU (stopkontak rak) di sebuah rak server (2027) berkapasitas 16 A. Teknisi ingin mengetahui besar arus yang sedang ditarik semua perangkat di rak itu sebelum menambah server baru, tanpa mematikan perangkat dan tanpa memutus kabel.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Alat ukur yang paling tepat adalah ....

A. Multimeter yang dipasang seri dengan memutus kabel daya rak
B. Multimeter pada posisi tegangan AC di stopkontak PDU rak
C. Tang ampere yang dijepitkan pada satu kabel penghantar PDU
D. Angka 16 A pada label PDU dibaca sebagai arus yang sedang ditarik
E. Wattmeter colokan yang dipasang di salah satu stopkontak PDU

22. Laptop Sinta (2027) dipindah dari jaringan kantor lantai 1 (192.168.1.0/24) ke jaringan lantai 3 (192.168.3.0/24). Kedua lantai membagikan alamat lewat DHCP. Access point lantai 3 memakai penyaringan alamat MAC: hanya perangkat yang alamat MAC-nya terdaftar yang boleh tersambung. Alamat MAC laptop Sinta sudah terdaftar di AP lantai 1, tetapi belum di AP lantai 3.
(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
Setelah pindah lantai, alamat IP laptop berubah mengikuti jaringan lantai 3, sedangkan alamat MAC-nya tetap.	○	○
Penyaringan MAC bekerja di lapisan data link, sedangkan alamat IP berkaitan dengan lapisan network.	○	○
Laptop tetap dapat tersambung ke AP lantai 3 tanpa mendaftarkan MAC karena alamat IP-nya akan diganti otomatis oleh DHCP.	○	○

23. Pukul 12.00 (2027), teknisi membuka kotak ODP di tiang di bawah terik matahari untuk mencari tekukan pada pigtail dan patch cord di dalamnya memakai VFL. Ia tidak melihat titik merah di mana pun, lalu hampir menyimpulkan tidak ada tekukan. Padahal hasil ukur OPM menunjukkan redaman di dalam ODP sekitar 5 dB lebih besar dari biasanya. VFL baru saja diuji dan menyala normal di kantor.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Tindakan yang paling tepat adalah ....

A. Menyimpulkan tidak ada tekukan dan melaporkan ODP dalam kondisi baik
B. Menaungi kotak ODP, lalu mengamati ulang tempat cahaya merah bocor
C. Mengganti baterai VFL dengan baterai baru agar cahayanya lebih terang
D. Menganggap hasil ukur OPM salah karena VFL tidak memperlihatkan bocoran
E. Mengganti semua patch cord di ODP tanpa mencari titik tekukannya dulu

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

24. Teknisi data center (2027) mendapat tiga tugas: (a) mengukur redaman core serat optik baru yang belum tersambung ke perangkat apa pun, (b) memastikan sebuah core tidak sedang membawa sinyal layanan sebelum dipotong, dan (c) memantau suhu serta kelembapan di lorong dingin ruang server.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Pasangan tugas dan alat yang tepat adalah ....
(Jawaban benar lebih dari satu.)

Pilih semua jawaban yang benar.

☐ A. Tugas (a) memakai pasangan light source dan OPM karena core belum membawa cahaya dari perangkat.
☐ B. Tugas (a) memakai OPM saja karena alat itu memancarkan cahaya sendiri ke dalam core.
☐ C. Tugas (b) memakai OPM yang diatur ke panjang gelombang layanan untuk memeriksa ada tidaknya daya cahaya.
☐ D. Tugas (c) memakai termohigrometer yang menampilkan suhu dan kelembapan udara.
☐ E. Tugas (b) memakai VFL lalu menatap ujung core untuk melihat cahaya layanan yang lewat.

25. Usaha roti "Roti Mekar" (2027) memiliki 5 cabang. Aplikasi kasirnya terpusat: setiap transaksi langsung disimpan di server kantor pusat melalui internet. Di dua cabang, internet sering putus 1–2 jam, dan selama itu kasir tidak dapat melayani pembayaran. Pemilik tetap ingin laporan penjualan semua cabang terkumpul di kantor pusat setiap hari.
(Nama orang, lembaga, dan data disusun untuk latihan soal; fiktif.)
Perubahan yang paling tepat adalah ....

A. Tetap terpusat; saat internet putus kasir mencatat transaksi di buku
B. Setiap cabang berdiri sendiri tanpa terhubung ke server kantor pusat
C. Server pusat dipindah ke cabang yang internetnya paling stabil
D. Tiap cabang menyimpan transaksi lokal, lalu menyinkronkan ke pusat
E. Kapasitas server pusat ditambah agar transaksi diproses lebih cepat

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 4, 5, 6, 7, 11, 13, 15, 18, 22, 24): 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 · Profesi dan jabatan kerja di bidang TJKT	1	___ / 1	Ulangi hlm. 12
Sub bab 1.2 · Alur kerja, proses bisnis layanan, dan pelayanan pelanggan	2	___ / 1	Ulangi hlm. 25
Sub bab 1.3 · Perkembangan teknologi jaringan dan telekomunikasi	3, 5	___ / 2	Ulangi hlm. 41
Sub bab 1.4 · Budaya kerja dan etos kerja profesional	4	___ / 1	Ulangi hlm. 56
Sub bab 2.1 · Sistem operasi, alamat IP, dan layanan jaringan dasar di komputer klien	6, 8	___ / 2	Ulangi hlm. 85
Sub bab 2.2 · Router, switch, VLAN, dan DHCP	11, 12	___ / 2	Ulangi hlm. 102
Sub bab 2.3 · Virtualisasi dan server	9	___ / 1	Ulangi hlm. 121
Sub bab 2.4 · K3LH di ketinggian dan ruang berbahaya	7	___ / 1	Ulangi hlm. 135
Sub bab 2.5 · Manajemen waktu dan prioritas pekerjaan	10	___ / 1	Ulangi hlm. 151
Sub bab 2.6 · K3LH di lab dan ruang server: kabel, listrik, kebakaran, limbah	13	___ / 1	Ulangi hlm. 164
Sub bab 3.1 · Kabel tembaga: UTP, STP, dan konektor	14	___ / 1	Ulangi hlm. 194
Sub bab 3.2 · Fiber optik: jenis, karakteristik, dan penyambungan	15	___ / 1	Ulangi hlm. 214
Sub bab 3.3 · Perangkat jaringan dan akses: ONT, ODP, access point, PoE, SFP, firewall	20	___ / 1	Ulangi hlm. 235
Sub bab 3.4 · Topologi dan arsitektur jaringan	25	___ / 1	Ulangi hlm. 253
Sub bab 3.5 · Model OSI, TCP/IP, dan pemecahan masalah berlapis	17, 22	___ / 2	Ulangi hlm. 271
Sub bab 4.1 · Jenis dan fungsi alat ukur jaringan	21, 24	___ / 2	Ulangi hlm. 303
Sub bab 4.2 · Prosedur pengukuran sesuai SOP: LAN tester, OPM dan light source	18	___ / 1	Ulangi hlm. 317
Sub bab 4.3 · Membaca dan menganalisis hasil pengukuran	19	___ / 1	Ulangi hlm. 333

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 4.4 · Pemeliharaan dan penyimpanan alat ukur	16	___ / 1	Ulangi hlm. 347
Sub bab 4.5 · Pengaruh kondisi lingkungan pada pengukuran	23	___ / 1	Ulangi hlm. 361

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: A

Konsep: Pekerjaan jaringan FTTH dibagi menurut tahap: perancangan (network planner), pemasangan (teknisi instalasi), aktivasi/konfigurasi, pemantauan (NOC), dan layanan pelanggan (helpdesk).

Langkah:

1. Tugas dalam kasus terjadi SEBELUM material dibeli dan teknisi turun → tahap perancangan.
2. Survei lokasi, penentuan jalur, perhitungan ODP, dan gambar desain adalah pekerjaan perancang jaringan.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Network planner merancang jaringan: survei, jalur kabel, jumlah perangkat, dan gambar desain.
- **B.** ✗ Jebakan: teknisi instalasi bekerja di lapangan, tetapi ia MEMASANG sesuai desain, bukan membuat desainnya.
- **C.** ✗ Helpdesk menerima laporan dan pertanyaan pelanggan, tidak merancang jaringan.
- **D.** ✗ NOC memantau jaringan yang sudah berjalan; pada kasus ini jaringannya belum dibangun.
- **E.** ✗ Teknisi aktivasi bekerja setelah perangkat terpasang, yaitu tahap paling akhir.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: D

Konsep: NOC (Network Operation Center) adalah pusat pemantauan jaringan. Engineer NOC memantau alarm terus-menerus, mendiagnosis dari jarak jauh, dan mengoordinasikan perbaikan.

Langkah:

1. Tugas dalam kasus: memantau 24 jam, menganalisis alarm dari jarak jauh, membuat tiket, menugaskan teknisi.
2. Rangkaian tugas itu adalah tugas engineer NOC.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Network planner bekerja sebelum jaringan dibangun, bukan memantau jaringan yang sudah berjalan.
- **B.** ✗ Jebakan: teknisi instalasi memang terlibat dalam perbaikan, tetapi ia DITUGASKAN oleh petugas di ruang kontrol, bukan yang memantau.
- **C.** ✗ Tenaga penjualan tidak menangani alarm jaringan.
- **D.** ✓ Pemantauan, diagnosis jarak jauh, dan penugasan teknisi adalah tugas engineer NOC.
- **E.** ✗ Staf gudang mengelola barang, bukan memantau jaringan.

Jawaban: D.

Latihan sub bab 1.2

No. 1 Kunci: C

Konsep: Setiap tahap alur kerja punya tanda selesai. Lampu PON hijau berarti ONT sudah tersambung secara fisik ke jaringan optik; layanan internet baru berjalan setelah diaktifkan oleh NOC.

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

Langkah:
1. Tahap 1–3 sudah terbukti selesai: pelanggan terdaftar, port tersedia, dan ONT tersambung (PON hijau).
2. Internet belum jalan → tahap 4 (aktivasi oleh NOC) yang paling mungkin belum dijalankan.
3. Tahap 5 (uji dan berita acara) dilakukan SETELAH layanan aktif.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ PON hijau menunjukkan ONT bekerja dan tersambung, jadi mengganti ONT tidak beralasan.
• **B.** ✗ Jebakan: berita acara adalah tahap terakhir setelah layanan diuji, bukan syarat untuk mengaktifkan layanan.
• **C.** ✓ Tahap yang belum terbukti selesai adalah aktivasi oleh NOC, jadi itu yang harus dicek lebih dulu.
• **D.** ✗ Jebakan: tampak teliti, tetapi PON hijau berarti ONT sudah terdaftar dengan sinyal yang cukup; mengukur ulang tidak menyentuh tahap yang terlewat.
• **E.** ✗ Masalahnya bukan gangguan fisik pada ONT; mengirim teknisi lagi tidak menyentuh tahap aktivasi yang menjadi tugas NOC.

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Kontrak layanan mengukur waktu pemulihan dari tiket dibuat sampai layanan pulih. Berita acara adalah dokumen administrasi setelah layanan pulih.

Langkah:
1. Waktu pemulihan: 09.15 → 14.30 = 5 jam 15 menit ≤ 6 jam → kontrak terpenuhi.
2. Lama tiap tahap: diagnosis 50 menit; menunggu teknisi tiba 2 jam 35 menit; perbaikan 1 jam 50 menit.
3. Tahap terlama: menunggu teknisi tiba.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: menghitung sampai berita acara (6 jam 30 menit), padahal kontrak mengukur sampai layanan pulih.
• **B.** ✗ Kontrak tidak mengatur batas waktu kedatangan teknisi, hanya batas pemulihan.
• **C.** ✗ Diagnosis hanya 50 menit, tahap tercepat.
• **D.** ✗ Perbaikan 1 jam 50 menit, lebih singkat daripada menunggu teknisi.
• **E.** ✓ Kontrak terpenuhi (5 jam 15 menit) dan tahap terlama 2 jam 35 menit, yaitu menunggu teknisi.

Jawaban: E.

No. 3 Kunci: B

Konsep: Dalam proses bisnis layanan, setiap tahap memiliki syarat masuk. Pekerjaan teknis baru dilakukan setelah ada kontrak, agar perusahaan dan pelanggan sama-sama terlindungi.

Langkah:
1. Tahap 1–2 sudah selesai; tahap 3 (kontrak) belum.
2. Tahap 4 (pekerjaan teknis) baru boleh dimulai setelah tahap 3 selesai.

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

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: tersedianya barang tidak menghapus syarat kontrak; tanpa kontrak, biaya dan tanggung jawab belum disepakati.
• **B.** ✓ Pekerjaan teknis menunggu kontrak sesuai urutan alur.
• **C.** ✗ Jebakan: uang muka tidak menggantikan kontrak; harga, lingkup, dan tanggung jawab belum disepakati tertulis, dan pembayaran di luar alur melanggar proses bisnis.
• **D.** ✗ Persetujuan lisan bukan kontrak; harga dan tanggung jawab belum tertulis dan disepakati.
• **E.** ✗ Penawaran dan kontrak harus selesai lebih dahulu; menjalankan tahap 3 dan 4 bersamaan melanggar urutan alur.

Jawaban: B.

No. 4 Kunci: A

Konsep: Eskalasi adalah menaikkan penanganan ke pihak yang lebih berwenang ketika batas waktu terancam terlewati. Batas waktu dalam prosedur ini dihitung sejak tiket dibuat.

Langkah:

1. Batas perbaikan: 13.00 + 4 jam = 17.00.
2. Pukul 16.30 teknisi belum berangkat → sisa waktu 30 menit, tidak mungkin terkejar tanpa tindakan.
3. Tindakan: eskalasi ke koordinator agar teknisi lain dikerahkan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Batas 17.00 tinggal 30 menit, jadi perlu eskalasi segera.
• **B.** ✗ Diagnosis selesai bukan berarti gangguan selesai; tiket ditutup setelah layanan pulih.
• **C.** ✗ Jebakan: 17.40 didapat dari menghitung 4 jam sejak diagnosis selesai, padahal batas dihitung sejak tiket dibuat.
• **D.** ✗ Batas 15 menit untuk cek awal oleh helpdesk; diagnosis NOC selesai dalam 40 menit, masih di bawah batas 1 jam.
• **E.** ✗ Membuat tiket baru menyembunyikan keterlambatan dan melanggar prosedur.

Jawaban: A.

No. 5 Kunci: C

Konsep: Dalam proses bisnis ISP, tagihan berlangganan dimulai dari tahap aktivasi layanan, bukan dari pendaftaran atau pemasangan. Tagihan bulan pertama = biaya pasang + tarif harian × jumlah hari aktif.

Langkah:

1. Tarif harian: Rp330.000 ÷ 30 = Rp11.000.
2. Hari aktif: 11–30 April = 20 hari → 20 × Rp11.000 = Rp220.000.
3. Ditambah biaya pasang: Rp220.000 + Rp300.000 = Rp520.000.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: menghitung sejak pemasangan 10 April (21 hari = Rp231.000) + Rp300.000.
• **B.** ✗ Menghitung sejak pendaftaran 5 April (26 hari = Rp286.000) + Rp300.000.
• **C.** ✓ Dihitung sejak aktivasi 11 April (20 hari) ditambah biaya pasang.
• **D.** ✗ Menagih satu bulan penuh, padahal ketentuannya per hari sejak aktivasi.
• **E.** ✗ Jebakan: lupa menambahkan biaya pasang baru Rp300.000 yang termasuk dalam tagihan pertama.

Jawaban: C.

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

Latihan sub bab 1.3

No. 1 Kunci: A, D

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

Konsep: Pemilihan teknologi akses disesuaikan dengan kondisi lokasi: kabel (UTP/serat optik) butuh jalur fisik, seluler butuh sinyal yang stabil, VSAT butuh pandangan bebas ke satelit, dan microwave link butuh jalur pandang antar-menara.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ VSAT menghubungkan lokasi ke satelit langsung dari antena parabola sekolah, sehingga cocok untuk lokasi terpencil tanpa infrastruktur darat.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: hujan lebat dapat melemahkan sinyal satelit (rain fade), jadi tetap perlu rencana cadangan untuk hari ujian.

• **Pernyataan 3** ✗ Sinyal yang hanya kadang-kadang muncul tidak memenuhi kebutuhan koneksi setiap hari untuk ujian; paling jauh hanya cocok sebagai cadangan.

• **Pernyataan 4** ✓ Sinyal satelit membutuhkan jalur pandang bebas; antena yang terhalang pohon atau atap akan kehilangan sinyal.

• **Pernyataan 5** ✗ Microwave link justru membutuhkan jalur pandang bebas antara dua antena di tempat tinggi; gelombang mikro terhalang bukit dan gedung.

Jawaban: pernyataan 1, 4.

No. 2 Kunci: A, C

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

Konsep: Teknologi seluler 4G/5G dapat dipakai sebagai jalur cadangan (backup) untuk jaringan kabel. Router dengan fitur failover berpindah otomatis ke jalur cadangan ketika jalur utama terputus.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Sinyal 4G kuat di lokasi, sehingga dapat menjadi jalur cadangan saat jalur utama terputus.

• **Pernyataan 2** ✗ UPS hanya menjaga router tetap menyala saat listrik padam; bila kabelnya putus, router tetap tidak punya jalur ke internet.

• **Pernyataan 3** ✓ Perpindahan otomatis (failover) membuat kasir tetap tersambung tanpa menunggu teknisi.

• **Pernyataan 4** ✗ Dua kabel di jalur yang sama akan putus bersamaan bila terkena galian; cadangan harus lewat jalur atau teknologi berbeda.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: justru karena jarang dipakai, jalur cadangan harus diuji berkala (kuota, sinyal, perpindahan otomatis) agar benar-benar bekerja saat dibutuhkan.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

Latihan sub bab 1.4

No. 1 Kunci: B, D, E

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

Konsep: Etos kerja profesional di industri jaringan meliputi menjaga kerahasiaan data pelanggan, menghormati pelanggan, menjaga lingkungan kerja, mendokumentasikan pekerjaan, dan berkomunikasi dengan jujur.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: niatnya membantu, tetapi menyimpan kata sandi pelanggan di perangkat pribadi melanggar kerahasiaan data pelanggan.

• **Pernyataan 2** ✓ Menghormati hak pelanggan dan berkomunikasi sebelum bekerja adalah sikap

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

profesional.

• **Pernyataan 3** ✗ Lampu hijau belum membuktikan daya sinyal sesuai standar; melewati langkah wajib demi mengejar waktu melanggar budaya mutu.

• **Pernyataan 4** ✓ Dokumentasi yang lengkap dan tepat waktu adalah bagian dari budaya kerja industri.

• **Pernyataan 5** ✓ Menerima pekerjaan sampingan di luar order kantor melanggar aturan kerja; mengarahkan pelanggan ke jalur resmi adalah sikap profesional.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 2 Kunci: B, E

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

Konsep: Pekerjaan bergilir (shift) menuntut serah terima yang lengkap, tertulis, dan langsung, agar tidak ada pekerjaan atau kewajiban kepada pelanggan yang terputus di antara dua petugas.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Pesan singkat tanpa rincian dan tanpa serah terima langsung membuat gangguan yang sedang berjalan bisa terabaikan.

• **Pernyataan 2** ✓ Serah terima langsung memastikan rekan berikutnya memahami pekerjaan yang masih berjalan.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: tiket ditutup setelah gangguan selesai, bukan agar laporan tampak rapi.

• **Pernyataan 4** ✗ Justru karena masuk jam shift pagi, jadwal itu harus diserahterimakan; bila tidak, pelanggan korporat tidak diberi tahu.

• **Pernyataan 5** ✓ Catatan tertulis menjadi bukti dan pegangan shift berikutnya.

Jawaban: pernyataan 2, 5.

Kuis Akhir Bab 1

No. 1 Kunci: B

Konsep: Kepatuhan terhadap perjanjian tingkat layanan (SLA) dihitung memakai titik awal dan titik akhir yang disebut kontrak, lalu dibandingkan dengan batas yang berlaku (di sini untuk jumlah selama sebulan).

Langkah:

1. Hitung lama tiap gangguan dari tiket dibuat sampai layanan pulih: 45, 80, 40, dan 50 menit.
2. Jumlahkan: 45 + 80 + 40 + 50 = 215 menit = 3 jam 35 menit.
3. Bandingkan dengan batas 3 jam (180 menit): 215 − 180 = 35 menit lebih.
4. Pastikan kolom berita acara tidak dipakai, karena kontrak tidak menghitungnya.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Pernyataan "tidak ada gangguan lebih dari 90 menit" memang benar (terpanjang 80 menit), tetapi batas kontrak berlaku untuk jumlah, bukan untuk tiap gangguan.

• B. ✓ Benar. Jumlah 215 menit melebihi 180 menit sebanyak 35 menit, sehingga klinik berhak atas potongan.

• C. ✗ Salah. Hasil ini didapat bila waktu dihitung sampai berita acara (345 menit − 180 menit), padahal kontrak tegas menyebut bukan sampai berita acara.

• D. ✗ Salah. Kontrak tidak menyebut pembulatan; pembulatan per jam penuh memberi 5 jam dan selisih 2 jam yang tidak sesuai kontrak.

• E. ✗ Salah. Kontrak membatasi jumlah seluruh waktu gangguan selama sebulan, bukan hanya gangguan terlama.

Jawaban: B.

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

Jebakan: Pengecoh C memakai kolom yang salah (berita acara); A dan E mengganti "jumlah selama sebulan" dengan batas per gangguan; D menambahkan aturan pembulatan yang tidak ada di kontrak.

No. 2 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Technopreneur adalah wirausahawan yang memanfaatkan keterampilan teknologi untuk menjual produk atau jasa. Usahanya bertahan bila ia jujur tentang kemampuan dan menghitung biaya serta laba.

Langkah:

1. Tanyakan untuk tiap pernyataan: apakah sikap ini menjaga kepercayaan pelanggan dan kelangsungan usaha?
2. Tolak sikap yang menukar kejujuran atau perhitungan dengan keuntungan sesaat.

Analisis setiap pernyataan:

• Pernyataan 1 → Benar. Technopreneur yang baik jujur tentang kemampuan dan menggandeng mitra untuk bagian yang belum dikuasai, sehingga kepercayaan pelanggan terjaga.
• Pernyataan 2 → Salah. Menerima pekerjaan di luar kemampuan tanpa memberi tahu berisiko gagal dan merusak nama usaha; mempertahankan pelanggan tidak berarti menyembunyikan keterbatasan.
• Pernyataan 3 → Salah. Tanpa catatan biaya bahan dan tenaga, harga jasa dapat ditetapkan terlalu rendah sehingga usaha merugi walaupun pelanggan puas.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

Jebakan: Pernyataan kedua dan ketiga memakai alasan yang terdengar wajar ("pelanggan pertama", "pelanggan puas") untuk menutupi sikap yang merugikan usaha.

No. 3 Kunci: D

Konsep: Jabatan ditentukan oleh inti tugasnya. Network administrator mengelola layanan jaringan yang sudah berjalan: server, akun pengguna, hak akses, dan cadangan data.

Langkah:

1. Garis bawahi kata kerja utama pada uraian tugas: membuat akun, mengatur akses folder, menjadwalkan cadangan, memastikan server berjalan.
2. Cocokkan dengan inti tugas tiap jabatan: perencana merancang, teknisi instalasi memasang, helpdesk melayani keluhan, NOC memantau, administrator mengelola.
3. Tolak jabatan yang hanya bersentuhan dengan sebagian tugas.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Teknisi instalasi memasang kabel dan perangkat, sedangkan uraian tugas justru menyatakan Bu Sinta tidak menarik kabel.
• B. ✗ Salah. Network planner merancang jaringan sebelum dibangun; Bu Sinta mengelola jaringan yang sudah ada.
• C. ✗ Salah. Helpdesk menerima dan menindaklanjuti keluhan; mengatur akun dan cadangan bukan inti tugasnya.
• D. ✓ Benar. Akun, hak akses, server, dan cadangan data adalah tugas inti network administrator.
• E. ✗ Salah. NOC memantau status jaringan penyedia layanan; memastikan server berjalan hanya sebagian kecil tugas Bu Sinta.

Jawaban: D.

Jebakan: Pilihan C dan E dipasang karena sebagian tugasnya tampak mirip (membantu pengguna, menjaga server tetap menyala), padahal inti tugas Bu Sinta adalah mengelola akun, hak akses, dan cadangan.

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

No. 4 Kunci: C

Konsep: Jabatan dikenali dari kata kerja inti pada uraian tugas: melayani keluhan (helpdesk), memasang pelanggan baru (teknisi instalasi), memantau jaringan (NOC), dan merencanakan jaringan (network planner).

Langkah:
1. Ambil kata kerja inti tiap baris: Ani menerima keluhan dan membuat tiket; Budi memasang ONT pelanggan baru; Citra memantau status; Dedi menghitung kebutuhan, menggambar rute, dan menyusun anggaran.
2. Padankan dengan jabatan: helpdesk, teknisi instalasi, engineer NOC, network planner.
3. Cek tiap opsi: satu pasangan yang keliru sudah cukup untuk menggugurkan opsi itu.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. Budi memasang pelanggan baru, itu tugas teknisi instalasi; teknisi pemeliharaan memperbaiki gangguan pada layanan yang sudah berjalan.
• B. ✗ Salah. Ani dan Citra tertukar (menerima keluhan adalah helpdesk, memantau status adalah NOC), dan Dedi menghitung serta menggambar, bukan menawarkan solusi sebagai pre-sales.
• C. ✓ Benar. Keempat pasangan sesuai inti tugas: helpdesk, teknisi instalasi, engineer NOC, dan network planner.
• D. ✗ Salah. Budi dan Dedi tertukar: yang menghitung kebutuhan dan menggambar rute adalah network planner, yang memasang ONT adalah teknisi instalasi.
• E. ✗ Salah. Ani tidak mengelola akun atau server (bukan administrator), dan Citra memantau status jaringan (NOC), bukan melayani keluhan.

Jawaban: C.

Jebakan: Pengecoh hanya mengganti satu atau dua pasangan dengan jabatan yang tampak berdekatan (pemeliharaan vs instalasi, pre-sales vs perencana); semua pasangan harus diperiksa.

No. 5 Kunci: A

Konsep: Seorang technopreneur menilai kelayakan usaha dengan angka: iuran bulanan harus menutup biaya tetap bulanan dan, bila modal ingin kembali dalam waktu tertentu, juga cicilan modal per bulan.

Langkah:
1. Cicilan modal per bulan: Rp9.000.000 ÷ 6 = Rp1.500.000.
2. Kebutuhan pendapatan per bulan: cicilan modal + sewa bandwidth + listrik dan perawatan = Rp1.500.000 + Rp2.400.000 + Rp600.000 = Rp4.500.000.
3. Jumlah pelanggan: Rp4.500.000 ÷ Rp90.000 = 50 pelanggan (tepat, tanpa pembulatan).
4. Periksa hasil: 50 × Rp90.000 = Rp4.500.000, laba bulanan Rp1.500.000, dan 6 × Rp1.500.000 = Rp9.000.000.

Analisis setiap opsi:
• A. ✓ Benar. Seluruh kebutuhan bulanan Rp4.500.000 dibagi iuran Rp90.000 menghasilkan 50 pelanggan.
• B. ✗ Salah. Hasil 44 pelanggan didapat bila listrik dan perawatan dilupakan: (1.500.000 + 2.400.000) ÷ 90.000 ≈ 43,3, dibulatkan ke atas.
• C. ✗ Salah. Hasil 34 pelanggan hanya menutup biaya bulanan Rp3.000.000, sehingga modal tidak kembali dalam 6 bulan.
• D. ✗ Salah. Hasil 24 pelanggan didapat bila sewa bandwidth dilupakan: (1.500.000 + 600.000) ÷ 90.000 ≈ 23,3, dibulatkan ke atas.
• E. ✗ Salah. Hasil 17 pelanggan hanya menutup cicilan modal Rp1.500.000, padahal biaya bulanan Rp3.000.000 juga harus ditutup.

Jawaban: A.

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

Jebakan: Tiap pengecoh membuang satu komponen biaya (cicilan modal, listrik, atau sewa) atau hanya menghitung cicilan; semuanya menghasilkan pelanggan yang terlalu sedikit.

No. 6 Kunci: B, D, E

Konsep: Dalam satu tiket, tiap jabatan mengerjakan bagiannya: helpdesk berhubungan dengan pelanggan, NOC mendiagnosis dan memantau dari jarak jauh, teknisi pemeliharaan memperbaiki di lapangan, sedangkan perencana dan teknisi pasang baru mengerjakan pekerjaan yang lain.

Langkah:

1. Tentukan penyebab: kabel feeder putus, bukan kabel drop pelanggan.
2. Tanyakan untuk tiap pernyataan: siapa yang berwenang dan berkemampuan mengerjakan bagian itu?
3. Pilih pernyataan yang menempatkan setiap jabatan pada tugas intinya.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✗ Salah. Network planner merancang jaringan; memperbaiki kabel putus adalah tugas teknisi pemeliharaan, walaupun planner memahami rutenya.
• B. ✓ Benar. Memperbarui tiket dan mengabari pelanggan adalah tugas helpdesk.
• C. ✗ Salah. Yang putus adalah kabel feeder, bukan kabel drop; teknisi pasang baru juga tidak menangani gangguan.
• D. ✓ Benar. Menugaskan teknisi ke titik putus dan memantau status ODC adalah tugas NOC.
• E. ✓ Benar. Teknisi pemeliharaan memperbaiki kabel di lapangan lalu melapor agar NOC memeriksa pemulihan dari jarak jauh.

Jawaban: opsi B, D, E.

Jebakan: Pernyataan pertama dan ketiga memakai alasan yang terdengar masuk akal (paham rute, tujuh rumah terdampak), padahal jabatan yang disebut tidak berwenang memperbaiki gangguan.

No. 7 Kunci: B

Konsep: Setiap jabatan di bidang TJKT punya profil kerja: tempat kerja, jenis pekerjaan, dan sifat yang dibutuhkan. Memilih jabatan berarti mencocokkan profil pribadi dengan profil pekerjaan itu.

Langkah:

1. Ringkas profil Naya: luar ruangan, ketinggian, berpindah-pindah, pekerjaan fisik; tidak betah layar dan telepon.
2. Cocokkan dengan profil tiap jabatan: NOC, helpdesk, planner, dan administrator bekerja di depan layar; teknisi lapangan bekerja di lokasi.
3. Pilih jabatan yang tidak bertentangan dengan salah satu ciri Naya.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. NOC bekerja di ruang kontrol menatap layar, padahal Naya kurang betah menatap layar berjam-jam.
• B. ✓ Benar. Teknisi lapangan bekerja di luar ruangan, berpindah lokasi, dan hasil pekerjaannya langsung terlihat.
• C. ✗ Salah. Helpdesk banyak menerima telepon keluhan, yang tidak disukai Naya.
• D. ✗ Salah. Network planner banyak bekerja di depan komputer, bertentangan dengan minat Naya.
• E. ✗ Salah. Network administrator bekerja dari dalam ruangan mengelola server dan akun, bukan di luar ruangan atau di ketinggian.

Jawaban: B.

Jebakan: Pilihan lain dipasang dengan alasan yang benar tentang jabatannya masing-masing, tetapi tidak cocok dengan profil Naya.

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

No. 8 Kunci: E

Konsep: Prioritas tiket ditentukan oleh sisa waktu sampai batas pemulihan, yaitu waktu dibuat ditambah batas, dikurangi waktu sekarang. Bukan oleh siapa yang paling dulu atau paling baru masuk, dan bukan oleh batas yang paling pendek saja.

Langkah:

1. Hitung tenggat tiap tiket: A 08.15 + 4 jam = 12.15; B 09.40 + 2 jam = 11.40; C 07.20 + 8 jam = 15.20; D 10.05 + 3 jam = 13.05.
2. Hitung sisa waktu pada pukul 11.00: A 75 menit, B 40 menit, C 260 menit, D 125 menit.
3. Urutkan dari yang tersingkat: B (40), A (75), D (125), C (260).

Analisis setiap opsi:

- A. ✗ Salah. Urutan ini menurut tiket yang paling lama dibuat; C paling tua tetapi batasnya 8 jam sehingga paling longgar.
- B. ✗ Salah. Urutan ini menurut batas pemulihan terpendek (2, 3, 4, 8 jam) tanpa memperhitungkan kapan tiket dibuat; A (sisa 75 menit) lebih mendesak daripada D (125 menit).
- C. ✗ Salah. Urutan ini menurut tiket yang paling baru dibuat; D baru masuk tetapi masih punya waktu 125 menit.
- D. ✗ Salah. Urutan ini menurut persentase batas yang sudah terpakai (A 69 %, B 67 %, C 46 %, D 31 %), bukan menurut sisa waktu.
- E. ✓ Benar. Sisa waktu B 40 menit, A 75 menit, D 125 menit, dan C 260 menit.

Jawaban: E.

Jebakan: Tiap pengecoh memakai satu ukuran yang tampak masuk akal (tertua, batas terpendek, terbaru, persentase terpakai), tetapi hanya sisa waktu yang menentukan tiket mana yang paling dulu terancam melewati batas.

No. 9 Kunci: A

Konsep: Pelayanan pelanggan yang baik memuat empat hal: empati, informasi yang jujur dan jelas, perkiraan waktu yang didukung data, dan janji tindak lanjut. Pelanggan yang marah perlu merasa didengar dan mendapat kepastian.

Langkah:

1. Tentukan data yang pasti: penyebab sudah diketahui (kabel putus) dan target pulih 15.00 dari teknisi.
2. Tanyakan apa yang dibutuhkan pelanggan: pengakuan atas gangguan, penjelasan singkat, dan kepastian waktu.
3. Tolak tanggapan yang menolak membantu, berjanji tanpa dasar, terlalu teknis, atau mengirim tindakan yang tidak menyentuh penyebab.

Analisis setiap opsi:

- A. ✓ Benar. Tanggapan ini berempati, memberi penyebab singkat, perkiraan waktu sesuai data, dan janji tindak lanjut.
- B. ✗ Salah. Meminta bersabar tanpa informasi dan tanpa perkiraan waktu mengabaikan kebutuhan pelanggan.
- C. ✗ Salah. Perkiraan pukul 12.00 tidak didukung data teknisi; janji yang tidak ditepati memperburuk kepercayaan.
- D. ✗ Salah. Penjelasan teknis berlebihan tidak menjawab kebutuhan pelanggan akan kepastian.
- E. ✗ Salah. Penyebabnya kabel feeder putus; memeriksa ONT di toko tidak menyentuh penyebab dan menyita waktu teknisi.

Jawaban: A.

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

Jebakan: Pilihan E tampak rajin karena ada tindakan nyata, padahal tidak menyentuh penyebab; pilihan C terdengar menenangkan tetapi berjanji tanpa dasar.

No. 10 Kunci: A, C, E

Konsep: Microwave link menghubungkan dua titik tetap dengan gelombang radio berfrekuensi tinggi yang merambat lurus; kedua antena harus saling "melihat" (garis pandang) dan kinerjanya dapat terpengaruh cuaca.

Langkah:

1. Ingat sifat gelombang mikro: merambat lurus dan mudah terhalang bukit atau gedung.
2. Nilai tiap pilihan: apakah sesuai sifat itu, dan apakah klaimnya terlalu mutlak ("pasti", "tidak masalah").
3. Pilih semua pernyataan yang lolos.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✓ Benar. Garis pandang adalah syarat utama microwave link, sehingga bukit harus dicek lebih dulu.
• B. ✗ Salah. Gelombang mikro tidak menembus bukit; menaikkan daya tidak mengatasi penghalang.
• C. ✓ Benar. Menara yang lebih tinggi atau titik pasang yang lebih tinggi membuat garis pandang melewati puncak bukit.
• D. ✗ Salah. "Pasti lebih murah" terlalu mutlak; biaya menara, antena, dan perawatan dapat tinggi, dan tidak ada data yang membuktikannya.
• E. ✓ Benar. Hujan sangat lebat dapat melemahkan sinyal radio sehingga jalur cadangan perlu direncanakan untuk layanan penting.

Jawaban: opsi A, C, E.

Jebakan: Pilihan B memakai kalimat yang terdengar teknis (menaikkan daya) untuk menutupi sifat dasar gelombang yang salah; pilihan D memakai kata "pasti".

No. 11 Kunci: E

Konsep: Tagihan berlangganan dihitung per hari menurut paket yang berlaku, lalu dikurangi kompensasi gangguan sesuai ketentuan. Tarif harian = tarif bulanan ÷ jumlah hari bulan itu.

Langkah:

1. Tarif harian: paket 20 Mbps Rp240.000 ÷ 30 = Rp8.000; paket 50 Mbps Rp360.000 ÷ 30 = Rp12.000.
2. Biaya langganan: 15 hari × Rp8.000 = Rp120.000, ditambah 15 hari × Rp12.000 = Rp180.000, jumlahnya Rp300.000.
3. Kompensasi: 2 hari (20 dan 21 Juni) × Rp12.000 (tarif paket 50 Mbps yang berlaku pada hari itu) = Rp24.000.
4. Tagihan: Rp300.000 − Rp24.000 = Rp276.000.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Hasil ini memakai paket 50 Mbps sebulan penuh (Rp360.000) dikurangi kompensasi Rp24.000, padahal paket baru hanya berlaku 15 hari.
• B. ✗ Salah. Hasil ini lupa mengurangi kompensasi gangguan dua hari.
• C. ✗ Salah. Hasil ini hanya memotong satu hari (Rp12.000), karena mengira dua hari berarti 21 − 20 = 1.
• D. ✗ Salah. Hasil ini memotong dua hari dengan tarif paket lama (2 × Rp8.000 = Rp16.000), padahal pada 20 dan 21 Juni paket yang berlaku sudah 50 Mbps.
• E. ✓ Benar. Langganan Rp300.000 dikurangi kompensasi Rp24.000 = Rp276.000.

Jawaban: E.

Jebakan: Pengecoh berasal dari lupa kompensasi, salah hitung jumlah hari kompensasi, memakai tarif paket yang salah, atau mengabaikan pergantian paket di tengah bulan.

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

No. 12 Kunci: C

Konsep: SLA memakai titik awal (tiket dibuat) dan titik akhir (layanan pulih) yang ditetapkan kontrak. Bila kontrak mengecualikan waktu tertentu, lama yang dibandingkan dengan batas adalah lama kotor dikurangi waktu yang dikecualikan.

Langkah:

1. Baca linimasa: tiket dibuat 08.40, layanan pulih 12.10, jadi lama kotor 3 jam 30 menit = 210 menit.
2. Cari waktu yang dikecualikan: teknisi menunggu akses dari 09.35 sampai 10.15 = 40 menit.
3. Lama yang dihitung: 210 − 40 = 170 menit = 2 jam 50 menit.
4. Bandingkan dengan batas 3 jam (180 menit): 180 − 170 = 10 menit tersisa, jadi kontrak terpenuhi.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Hasil ini didapat bila waktu menunggu akses tidak dikeluarkan: 210 − 180 = 30 menit, padahal kontrak mengecualikannya.
• B. ✗ Salah. Pengukuran berhenti saat layanan pulih (12.10), bukan saat pelanggan mengonfirmasi (12.35); hasil 15 menit memakai titik akhir yang salah.
• C. ✓ Benar. Lama yang dihitung 170 menit, sisa 10 menit dari batas 180 menit.
• D. ✗ Salah. Hasil ini didapat bila waktu mulai dihitung dari teknisi tiba (09.35), padahal kontrak menghitung sejak tiket dibuat.
• E. ✗ Salah. Titik akhir bukan berita acara (13.10); memakai berita acara memberi 230 menit sehingga tampak melebihi 50 menit.

Jawaban: C.

Jebakan: Pengecoh memakai titik awal atau akhir yang salah (teknisi tiba, konfirmasi, berita acara) atau melupakan pengecualian waktu tunggu; semuanya dapat dibaca langsung dari gambar.

No. 13 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Alur pasang baru berurutan karena tiap tahap menjadi syarat tahap berikutnya: survei menentukan kelayakan, kontrak mengikat kedua pihak, pemasangan dan aktivasi menyediakan layanan, uji koneksi dan berita acara menutup pekerjaan.

Langkah:

1. Tanyakan untuk tiap pernyataan: tahap apa yang menjadi syarat tahap lain, dan mengapa?
2. Tolak pelompatan tahap dengan alasan kemudahan, seperti "alat sudah ada".

Analisis setiap pernyataan:

• Pernyataan 1 → Benar. Survei memastikan layanan dapat diberikan di lokasi itu; tanpa survei, pemasangan dapat sia-sia bila port ODP penuh atau rute kabel tidak memungkinkan.
• Pernyataan 2 → Salah. Ketersediaan alat tidak menggantikan kontrak; kontrak dan pembayaran mendahului pemasangan agar hak dan kewajiban kedua pihak jelas.
• Pernyataan 3 → Salah. Berita acara adalah tahap terakhir setelah aktivasi dan uji koneksi, jadi tidak menjadi syarat aktivasi.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

Jebakan: Pernyataan kedua memakai alasan kemudahan ("alat sudah ada"), dan pernyataan ketiga menukar urutan tahap penutup (berita acara) dengan tahap aktivasi.

No. 14 Kunci: A

Konsep: Surel tipuan (phishing) memancing korban memasukkan kata sandi atau data lain lewat tautan palsu. Penangkalnya: tidak berinteraksi dengan tautan atau pengirim, serta melaporkannya kepada pihak yang berwenang.

Langkah:

1. Kenali tanda tipuan: nada mendesak, domain pengirim aneh, tautan mirip nama bank.
2. Pilih tindakan yang tidak membuka celah: tidak mengeklik, tidak membalas, tidak meneruskan.

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

3. Laporkan kepada petugas jaringan agar sekolah dapat memblokir pengirim dan memperingatkan pengguna lain.

Analisis setiap opsi:

• A. ✓ Benar. Tidak mengeklik, melaporkan, lalu menghapus adalah penanganan standar surel tipuan.
• B. ✗ Salah. Membalas menandakan alamat surel aktif dan dapat mengundang serangan lanjutan.
• C. ✗ Salah. Membuka tautan saja sudah dapat memuat kode berbahaya atau mengonfirmasi bahwa surel dibaca.
• D. ✗ Salah. Mengganti kata sandi lewat tautan itu justru menyerahkan kata sandi kepada penipu.
• E. ✗ Salah. Meneruskan surel menyebarkan tautan berbahaya kepada lebih banyak orang.

Jawaban: A.

Jebakan: Pilihan B, C, dan E tampak hati-hati (bertanya, hanya melihat, meminta pendapat rekan), padahal semuanya masih berinteraksi dengan surel tipuan.

No. 15 Kunci: B, C, E

Konsep: Tiket gangguan ditutup setelah layanan terbukti pulih menurut keluhan pelanggan, bukan menurut lampu perangkat saja. Buktinya berupa pengujian layanan, konfirmasi pelanggan, dan catatan yang lengkap.

Langkah:

1. Cocokkan bukti dengan keluhan: keluhannya situs tidak terbuka, jadi lampu ONT bukan bukti yang menjawabnya.
2. Cari langkah yang membuktikan pemulihan: pengujian dari sisi pelanggan dan konfirmasi pelanggan.
3. Pastikan hasilnya dicatat pada tiket, dan tolak langkah yang memanipulasi pencatatan waktu.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✗ Salah. Lampu ONT hijau hanya menunjukkan perangkat terhubung, bukan bahwa situs dapat dibuka seperti keluhan awal.
• B. ✓ Benar. Pengujian dari perangkat pelanggan membuktikan keluhan awal sudah teratasi.
• C. ✓ Benar. Konfirmasi pelanggan memastikan layanan dapat dipakai sesuai harapan sebelum tiket ditutup.
• D. ✗ Salah. Menutup tiket lebih dulu lalu membuat tiket baru memanipulasi catatan waktu gangguan dan melanggar prinsip pelaporan yang jujur.
• E. ✓ Benar. Catatan penyebab, tindakan, dan hasil uji menjadikan riwayat gangguan lengkap untuk penanganan berikutnya.

Jawaban: opsi B, C, E.

Jebakan: Pernyataan pertama memakai foto lampu hijau sebagai bukti yang tampak meyakinkan; pernyataan keempat tampak taat prosedur tetapi mengubah catatan waktu gangguan.

No. 16 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Budaya kerja profesional menjaga kerahasiaan data pelanggan dan melapor lewat jalur yang benar bila ada permintaan yang melanggar aturan.

Langkah:

1. Tanyakan: apakah tindakan ini membawa data pelanggan keluar tanpa izin?
2. Bila ya, tindakan itu tidak profesional walaupun niatnya tampak ringan.

Analisis setiap pernyataan:

• Pernyataan 1 → Benar. Menjaga kerahasiaan data pelanggan adalah bagian dari etika kerja profesional; data tidak boleh keluar dari tempat kerja tanpa izin.
• Pernyataan 2 → Salah. Janji tidak menyebarkan tidak membuat pemotretan menjadi diperbolehkan; foto itu sudah membawa data keluar dari tempat kerja.

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

• Pernyataan 3 → Benar. Melaporkan permintaan yang melanggar aturan kepada pembimbing adalah sikap jujur dan bertanggung jawab.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Jebakan: Pernyataan kedua memakai "janji tidak menyebarkan" agar pelanggaran terdengar wajar.

No. 17 Kunci: E

Konsep: Laporan kerja mencatat apa yang benar-benar dikerjakan dan diukur. Etos kerja profesional menolak merekayasa laporan walaupun ada tekanan target, dan menyampaikan kendala secara terbuka kepada atasan.

Langkah:

1. Tanyakan: apakah isi berita acara sesuai kenyataan?
2. Pisahkan tekanan (target hari ini) dari kebenaran (uji belum dilakukan).
3. Pilih tindakan yang jujur, menyelesaikan uji dengan cara yang benar, dan tetap berkomunikasi dengan atasan.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Menulis hasil yang tidak pernah diukur adalah laporan palsu, walaupun pelanggan belum pernah mengeluh.
• B. ✗ Salah. Uji dengan ponsel pribadi di luar gedung tidak mewakili jaringan klinik, sehingga hasilnya menyesatkan.
• C. ✗ Salah. Diam tanpa mengabari atasan menyembunyikan kendala dan tetap merugikan jadwal tagihan.
• D. ✗ Salah. Menulis "lulus uji" lebih dulu tetap membuat catatan palsu pada saat dikumpulkan, meski berniat memperbaikinya.
• E. ✓ Benar. Mencatat apa adanya, menjadwalkan uji yang benar, dan menjelaskannya kepada atasan.

Jawaban: E.

Jebakan: Pengecoh D tampak bertanggung jawab karena berniat menguji dan memperbaiki, padahal catatan palsu sudah dikumpulkan lebih dulu.

No. 18 Kunci: C

Konsep: Teknologi akses dipilih menurut kondisi lokasi dan kebutuhan: serat optik bila kabel terjangkau dan butuh stabil, seluler 4G bila sinyalnya kuat, dan VSAT bila tidak ada kabel maupun sinyal seluler tetapi langit terbuka.

Langkah:

1. Baca tiap panel: jarak ke ODP, kuat sinyal 4G, dan kebutuhan.
2. Puskesmas: ODP hanya 250 m dan butuh koneksi stabil, sehingga serat optik paling tepat.
3. Balai Desa: kabel 14 km belum ada, tetapi 4G kuat (4 dari 5 batang), sehingga router 4G cukup.
4. SD Lembah: tidak ada kabel dan tidak ada sinyal 4G, langit terbuka, sehingga VSAT.

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

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Puskesmas yang hanya 250 m dari ODP diberi router 4G dengan sinyal 2 batang, dan Balai Desa diberi serat optik padahal kabel sejauh 14 km belum ada.

• B. ✗ Salah. VSAT untuk Puskesmas boros dan lebih mudah terganggu cuaca padahal serat optik hanya 250 m, dan serat optik untuk SD tidak tersedia (ODP lebih dari 40 km).

• C. ✓ Benar. Serat optik untuk Puskesmas (dekat ODP, butuh stabil), router 4G untuk Balai Desa (sinyal kuat), VSAT untuk SD (tanpa kabel dan tanpa sinyal 4G).

• D. ✗ Salah. Balai Desa yang sinyal 4G-nya kuat tidak perlu VSAT, dan router 4G untuk SD tidak dapat dipakai karena di sana tidak ada sinyal.

• E. ✗ Salah. Puskesmas diberi router 4G bersinyal lemah, Balai Desa diberi VSAT padahal 4G kuat, dan SD diberi serat optik yang tidak tersedia.

Jawaban: C.

Jebakan: Pengecoh menukar teknologi tanpa membaca tiap panel: serat optik dipasang di lokasi yang kabelnya belum ada, atau 4G di lokasi tanpa sinyal.

No. 19 Kunci: A, C

Konsep: Manajemen waktu berarti menghitung perkiraan waktu tiba dari data yang ada dan mengabari pihak yang menunggu sebelum terlambat, tanpa mengorbankan mutu pekerjaan.

Langkah:

1. Kunjungan 1 selesai 08.00 + 90 + 10 menit = 09.40.
2. Tiba di SMP Harapan 09.40 + 40 menit = 10.20 (terlambat 20 menit dari 10.00).
3. Kunjungan 2 selesai 10.20 + 90 menit = 11.50; tiba di Klinik Asri 11.50 + 50 menit = 12.40 (terlambat 10 menit dari 12.30).
4. Tentukan tindakan: mengabari kedua pihak sebelum jadwal mereka, bukan memangkas mutu.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✓ Benar. Perhitungan 09.40 + 40 menit = 10.20; terlambat 20 menit, sehingga sekolah perlu diberi kabar.

• B. ✗ Salah. Kunjungan 2 tetap memerlukan 90 menit penuh sehingga keterlambatan tidak terkejar; Dika tiba pukul 12.40.

• C. ✓ Benar. Dika tiba 12.40, terlambat 10 menit, sehingga klinik perlu diberi kabar sebelum pukul 12.30.

• D. ✗ Salah. Melewatkan pengujian akhir mengorbankan mutu kerja demi mengejar waktu.

• E. ✗ Salah. Pihak yang menunggu perlu dikabari lebih dulu agar dapat mengatur waktu; kabar setelah tiba tidak menolong.

Jawaban: opsi A, C.

Jebakan: Pernyataan kedua mengabaikan 10 menit keterlambatan awal yang terbawa sampai akhir; pernyataan keempat menukar mutu dengan ketepatan waktu.

No. 20 Kunci: B, D

Konsep: Layanan cloud memindahkan server ke penyedia dan diakses lewat internet. Kelebihannya tidak perlu merawat server sendiri; konsekuensinya usaha bergantung pada internet dan harus mengamankan akun serta mengatur hak akses.

Langkah:

1. Catat konsekuensi cloud: aplikasi diakses lewat internet, data disimpan di penyedia.
2. Hubungkan dengan kondisi kasus: internet kantor sering mati berjam-jam.
3. Tolak klaim mutlak ("selalu", "otomatis") dan klaim yang menghapus kebutuhan dasar (jaringan lokal, cadangan).

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

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✗ Salah. Kabel, switch, dan Wi-Fi kantor tetap dibutuhkan agar komputer kasir dapat menjangkau internet.

• B. ✓ Benar. Ketergantungan pada internet membuat jalur cadangan atau prosedur manual saat jaringan mati menjadi perlu.

• C. ✗ Salah. "Selalu lebih murah" terlalu mutlak; biaya langganan jangka panjang dapat melebihi biaya merawat server untuk sebagian usaha.

• D. ✓ Benar. Karena data berada di penyedia, kata sandi yang kuat dan pembatasan hak akses melindungi data usaha.

• E. ✗ Salah. Penyedia tidak menjamin data tidak pernah hilang; salinan cadangan sendiri tetap dianjurkan.

Jawaban: opsi B, D.

Jebakan: Pilihan A, C, dan E memakai klaim yang menyederhanakan (tidak perlu, selalu, otomatis); cloud mengurangi pekerjaan tertentu tetapi menambah ketergantungan dan tanggung jawab lain.

No. 21 Kunci: A, D, E

Konsep: Generasi seluler dipilih menurut kebutuhan nyata: jumlah data, kecepatan kirim, jangkauan, daya perangkat, dan biaya. Generasi yang lebih baru tidak otomatis lebih cocok; sensor IoT yang mengirim data kecil jarang membutuhkan kecepatan tinggi.

Langkah:

1. Hitung kebutuhan: kurang dari 1 KB tiap 5 menit sangat kecil, jadi kecepatan tinggi tidak diperlukan.
2. Periksa jangkauan: sembilan dermaga punya 4G, tiga dermaga tidak punya sinyal sehingga butuh jalur lain.
3. Tolak argumen yang tidak menyentuh kebutuhan: latensi rendah tidak berarti bila data dikirim tiap 5 menit.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✓ Benar. Data yang kecil dan jarang dikirim tidak membutuhkan kecepatan 5G; 4G sudah cukup.

• B. ✗ Salah. Pada pengiriman tiap 5 menit, latensi 5G tidak mempercepat peringatan secara berarti, dan 5G belum tersedia di dermaga.

• C. ✗ Salah. 5G baru ada di pusat kota kabupaten dan cakupan satu sel 5G umumnya tidak lebih luas daripada 4G, sehingga dermaga yang jauh tidak terjangkau.

• D. ✓ Benar. Tempat tanpa sinyal seluler memerlukan jalur lain seperti satelit agar data tetap terkirim.

• E. ✓ Benar. Jangkauan sinyal dan ketersediaan listrik di dermaga menentukan apakah sensor dapat berfungsi, lebih daripada kecepatan puncak.

Jawaban: opsi A, D, E.

Jebakan: Pernyataan kedua dan ketiga memakai anggapan bahwa 5G selalu lebih unggul ("latensi rendah", "jangkauan lebih luas"); keduanya tidak sesuai dengan kebutuhan data kecil maupun kenyataan cakupan 5G.

No. 22 Kunci: D

Konsep: Jalur cadangan hanya berguna bila independen dari jalur utama. Dua jalur yang melewati galian atau tiang yang sama memiliki satu titik kegagalan bersama sehingga keduanya putus bersamaan.

Langkah:

1. Baca gambar: kedua jalur (ISP A dan ISP B) melewati segmen kabel yang sama di Jl. Merdeka, dan segmen itu terputus.
2. Tentukan penyebab: bukan kecepatan atau penyedia, melainkan rute yang sama.
3. Pilih perbaikan yang memisahkan rute atau teknologi kedua jalur.

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

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Kecepatan tinggi tidak membantu bila kabel di jalan putus; kedua jalur tetap mati.

• B. ✗ Salah. UPS menjaga router dari padam listrik, sedangkan penyebab gangguan adalah kabel putus di jalan.

• C. ✗ Salah. Perbaikan lebih cepat hanya memperpendek gangguan, tidak mencegah kedua jalur mati bersamaan.

• D. ✓ Benar. Rute atau teknologi yang terpisah (misalnya radio atau seluler) menghilangkan titik kegagalan bersama.

• E. ✗ Salah. Penyedia ketiga yang tetap menumpang rute jalan yang sama masih berisiko putus bersamaan.

Jawaban: D.

Jebakan: Pengecoh E tampak masuk akal karena mengganti penyedia, padahal penyebabnya rute kabel yang sama, bukan penyedia; pengecoh B dan C tidak menyentuh penyebab.

No. 23 Kunci: A, B, D

Konsep: Dokumentasi jaringan (diagram, label, catatan perubahan) membuat pekerjaan dapat dilanjutkan orang lain dan mempercepat penelusuran gangguan. Dokumentasi yang berguna mutakhir, lengkap, dan mudah diakses.

Langkah:

1. Cari akar masalah: perubahan tidak dicatat, diagram dan label tidak ada, catatan tidak informatif.
2. Pilih kebiasaan yang menutup tiap celah: memperbarui diagram dan label, mencatat perubahan, menyimpannya di tempat yang bisa diakses.
3. Tolak kebiasaan yang bergantung pada ingatan satu orang atau laporan tanpa isi.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✓ Benar. Diagram dan label yang selalu diperbarui mempercepat penelusuran kabel.

• B. ✓ Benar. Catatan tanggal, isi perubahan, dan pelaksana membuat setiap perubahan dapat ditelusuri.

• C. ✗ Salah. Hafalan tidak dapat diwariskan kepada teknisi lain dan mudah keliru.

• D. ✓ Benar. Dokumentasi yang disimpan di tempat bersama dapat dipakai teknisi pengganti.

• E. ✗ Salah. Pesan "sudah beres" tanpa rincian tidak membantu penelusuran, sama seperti catatan Cahyo.

Jawaban: opsi A, B, D.

Jebakan: Pilihan C terdengar mengandalkan keahlian, tetapi tidak dapat diwariskan; pilihan E tampak rajin melapor padahal isinya kosong.

No. 24 Kunci: B

Konsep: Serah terima pekerjaan yang belum selesai harus memuat apa yang sudah selesai, apa yang tersisa, dan kondisi lokasi, serta menyentuh keselamatan area kerja. Hal itu disampaikan langsung kepada pihak yang meneruskan dan kepada koordinator.

Langkah:

1. Daftar yang perlu diserahterimakan: kondisi lokasi (rak terbuka, tangga), bagian selesai (8 kabel berlabel), sisa (12 kabel).
2. Pastikan penerima (Wati) dan penanggung jawab (koordinator) sama-sama tahu.
3. Tolak langkah yang mengorbankan mutu (tanpa label), mengalihkan beban penelusuran, atau hanya memberi informasi sepotong.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Pesan singkat tanpa rincian dan tanpa mengamankan rak dan tangga meninggalkan risiko dan pekerjaan yang tidak jelas bagi Wati.

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

• B. ✓ Benar. Mengamankan area, membuat catatan serah terima, dan memberi tahu Wati serta koordinator menjamin kelancaran dan keselamatan.
• C. ✗ Salah. Menarik kabel tanpa label menurunkan mutu dan menyulitkan pengujian serta pemeliharaan nanti.
• D. ✗ Salah. Menyerahkan penelusuran kepada Wati tanpa catatan membuang waktu dan mengandalkan asumsi.
• E. ✗ Salah. Foto tanpa keterangan tidak menjelaskan sisa pekerjaan, dan satpam tidak berwenang mengamankan peralatan proyek.

Jawaban: B.

Jebakan: Pengecoh C tampak rajin karena menyelesaikan pekerjaan lebih banyak, padahal mengorbankan label; pengecoh A dan E memberi informasi, tetapi sepotong.

No. 25 Kunci: D

Konsep: Kata sandi pelanggan adalah rahasia pelanggan. Teknisi tidak menyimpannya di perangkat atau catatan pribadi; bila perlu, pelanggan sendiri yang memberikannya lagi atau meresetnya.

Langkah:
1. Tentukan siapa pemilik kata sandi: pelanggan, bukan teknisi.
2. Periksa tiap pilihan: apakah kata sandi masih tersimpan di tempat yang bukan milik pelanggan?
3. Pilih sikap yang tidak menyimpannya sama sekali.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. Mencatat untuk sebagian pelanggan tetap menyimpan rahasia pelanggan di ponsel pribadi.
• B. ✗ Salah. Buku pribadi dapat hilang atau terbaca orang lain; masalahnya bukan jenis medianya, melainkan menyimpan kata sandi pelanggan.
• C. ✗ Salah. Kunci layar tidak mengubah fakta bahwa kata sandi pelanggan tersimpan di perangkat pribadi.
• D. ✓ Benar. Tidak menyimpan dan meminta pelanggan menyebutkannya lagi menjaga kerahasiaan kata sandi.
• E. ✗ Salah. Berkas yang dibaca semua teknisi menyebarkan kata sandi kepada orang yang tidak berkepentingan.

Jawaban: D.

Jebakan: Pilihan B dan C tampak aman karena ada pengamanan tambahan (buku pribadi, kunci layar), padahal kata sandi pelanggan tetap disimpan.

Latihan sub bab 2.1

No. 1 Kunci: A

Konsep: Windows membedakan profil jaringan Public (tempat umum) dan Private (jaringan tepercaya). Pada profil Public, firewall Windows memblokir penemuan jaringan dan berbagi berkas demi keamanan.

Langkah:
1. Kemarin berbagi berkas berjalan; yang berubah hanya profil jaringan setelah pembaruan.
2. Komputer A tetap tersambung (internet jalan, IP sama) → kabel, kartu jaringan, dan alamat tidak bermasalah.
3. Profil Public memblokir berbagi berkas; jaringan kantor yang tepercaya sebaiknya kembali memakai profil Private.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Profil Private membuka kembali penemuan jaringan dan berbagi berkas di jaringan kantor yang tepercaya.

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

• **B.** ✗ Jebakan: berbagi berkas memang akan berjalan lagi, tetapi mematikan firewall sepenuhnya membuka komputer terhadap ancaman, padahal penyebabnya cukup diatasi dengan profil yang tepat.
• **C.** ✗ Izin berbagi tidak berubah sejak kemarin; Full Control malah membuka risiko berkas dihapus orang lain.
• **D.** ✗ Alamat IP komputer A tidak berubah dan bukan penyebab masalah.
• **E.** ✗ Kartu jaringan bekerja normal karena komputer A tetap dapat membuka internet.

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Komputer yang diatur DHCP tetapi tidak mendapat jawaban dari server DHCP akan memberi dirinya sendiri alamat 169.254.x.x (APIPA) tanpa gateway. Alamat ini hanya untuk komunikasi lokal terbatas, tidak bisa keluar ke internet.

Langkah:
1. 169.254.x.x dengan gateway kosong = laptop gagal memperoleh alamat dari DHCP.
2. Lampu link menyala → sambungan fisik ada.
3. Laptop lain di switch yang sama normal → DHCP dan router bekerja; yang perlu diperiksa adalah jalur laptop ini, misalnya pengaturan port atau VLAN di switch.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Alamat APIPA menandakan DHCP tidak menjawab, dan karena laptop lain normal, pemeriksaan diarahkan ke port/VLAN laptop ini.
• **B.** ✗ Jebakan: alamat dari router akan berada di jaringan kantor dan punya gateway; 169.254 dengan gateway kosong bukan alamat dari router.
• **C.** ✗ Lampu link menyala, jadi kabel tidak putus; bila putus, Windows menampilkan "media disconnected", bukan alamat 169.254.
• **D.** ✗ Bila bentrok, Windows menampilkan pesan konflik alamat; router juga tidak memberikan alamat 169.254.
• **E.** ✗ Jebakan: bila router mati, laptop guru lain juga terganggu, padahal mereka lancar.

Jawaban: A.

Latihan sub bab 2.2

No. 1 Kunci: B

Konsep: VLAN memisahkan satu switch menjadi beberapa jaringan. Perangkat di VLAN berbeda hanya dapat berkomunikasi melalui perangkat lapis 3 (router), dan di router itu aksesnya dapat dibatasi.

Langkah:
1. Ada dua kebutuhan: guru dapat memakai printer, dan VLAN tetap terpisah.
2. Komunikasi antar-VLAN membutuhkan router; aturan akses di router menjaga agar hanya lalu lintas yang diizinkan yang lewat.

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

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Guru bisa memakai printer, tetapi komputer guru menjadi satu jaringan dengan siswa sehingga pemisahan hilang.

• **B.** ✓ Router antar-VLAN memenuhi dua kebutuhan sekaligus: akses ke printer dan pemisahan lalu lintas.

• **C.** ✗ Port trunk dipakai antar-perangkat jaringan yang memahami tanda VLAN; printer biasa tidak memahaminya, dan tetap tidak ada perangkat yang merutekan antar-VLAN.

• **D.** ✗ Jebakan: alamat IP printer menjadi tidak cocok dengan VLAN port-nya, sehingga printer malah tidak dapat dijangkau siapa pun.

• **E.** ✗ Kabel antarport menggabungkan dua VLAN menjadi satu jaringan sehingga pemisahan hilang.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Server DHCP hanya dapat membagikan alamat sebanyak isi rentangnya. Bila semua alamat sudah dipinjam, perangkat berikutnya tidak mendapat alamat IP.

Langkah:

1. Jumlah alamat dalam rentang: 149 − 100 + 1 = 50 alamat.
2. Perangkat yang tersambung setiap hari: 30 + 25 = 55 → lebih banyak daripada 50.
3. Perbaikan: perluas rentang, misalnya .100 sampai .199.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Soal menyebutkan sinyal Wi-Fi kuat.

• **B.** ✗ Gateway sudah benar (alamat router); .100 justru alamat yang dibagikan ke perangkat.

• **C.** ✗ Perangkat yang sudah tersambung lancar, jadi uplink tidak putus.

• **D.** ✓ Rentang hanya 50 alamat untuk 55 perangkat, sehingga alamat habis.

• **E.** ✗ Jebakan: masa sewa yang lebih panjang membuat alamat makin lama tertahan dan masalahnya bertambah parah.

Jawaban: D.

No. 3 Kunci: E

Konsep: Router mengirim paket berdasarkan tabel routing. Untuk alamat di internet yang tidak tercantum di tabel, router membutuhkan rute default (0.0.0.0/0) yang menunjuk ke gateway ISP.

Langkah:

1. Tabel hanya berisi dua jaringan yang terhubung langsung.
2. Alamat situs di internet tidak cocok dengan kedua rute itu → paket dibuang.
3. Tambahkan rute default 0.0.0.0/0 via 100.64.5.1.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jaringan kantor sudah terhubung langsung di ether2; mengarahkannya ke ISP malah memutus komputer kantor.

• **B.** ✗ Rute ini dibutuhkan agar router dapat menjangkau modem ISP.

• **C.** ✗ Alamat router tidak bermasalah; komputer kantor sudah bisa ping ke router.

• **D.** ✗ Jebakan: memindahkan kabel memutus komputer dari router tanpa menambah rute ke internet.

• **E.** ✓ Rute default mengarahkan semua tujuan di luar jaringan lokal ke modem ISP.

Jawaban: E.

No. 4 Kunci: E

Konsep: Port access hanya membawa satu VLAN. Agar beberapa VLAN dapat melewati satu kabel antar-switch, port di kedua ujung kabel diatur sebagai trunk yang mengizinkan VLAN-VLAN tersebut.

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

Langkah:
1. Guru (VLAN 10) di gedung B normal → kabel dan port penghubung bekerja untuk VLAN 10.
2. Siswa (VLAN 20) gagal → VLAN 20 tidak terbawa karena port penghubung hanya access VLAN 10.
3. Solusi: port penghubung di SW1 dan SW2 dijadikan trunk untuk VLAN 10 dan 20.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Komputer guru di gedung B lancar lewat kabel yang sama, jadi kabelnya baik.
• **B.** ✗ Jebakan: siswa mungkin mendapat alamat, tetapi VLAN 20 di gedung B tetap tidak tersambung ke router di gedung A sehingga tidak bisa keluar ke internet.
• **C.** ✗ Siswa tersambung, tetapi giliran VLAN guru yang terputus.
• **D.** ✗ Alamat statis tidak membuat VLAN 20 terbawa melewati kabel penghubung, jadi tetap tidak ada jalur ke router.
• **E.** ✓ Trunk membawa kedua VLAN melalui satu kabel, sehingga siswa dan guru di gedung B sama-sama terlayani.

Jawaban: E.

Latihan sub bab 2.3

No. 1 Kunci: D

Konsep: Pada mode NAT, VM memakai alamat di balik komputer host sehingga dapat keluar ke internet, tetapi tidak terlihat oleh komputer lain. Pada mode Bridged, VM mendapat alamat IP sendiri di jaringan lab seperti komputer biasa.

Langkah:
1. VM bisa keluar ke internet → layanan jaringan VM berjalan.
2. VM tidak bisa dijangkau dari luar → penyebabnya mode NAT.
3. Ubah ke mode Bridged agar VM punya alamat di jaringan lab.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: mode Host-only hanya menghubungkan VM dengan komputer host-nya sendiri, bukan dengan komputer lain di lab.
• **B.** ✗ Firewall memang perlu dibuka, tetapi selama mode NAT, komputer lain tetap tidak dapat menjangkau alamat VM.
• **C.** ✗ Alamat statis di jaringan NAT tetap tersembunyi di balik komputer host.
• **D.** ✓ Mode Bridged membuat VM mendapat alamat IP di jaringan lab sehingga dapat diakses komputer lain.
• **E.** ✗ Alamat 10.0.2.15 hanya berlaku di dalam jaringan NAT VirtualBox dan tidak dikenal komputer lain di lab.

Jawaban: D.

No. 2 Kunci: C

Konsep: RAM yang dapat dibagikan ke VM = RAM fisik − cadangan untuk hypervisor. Tanpa overcommit, jumlah RAM semua VM tidak boleh melebihi angka itu.

Langkah:
1. RAM untuk VM: 32 − 4 = 28 GB.
2. Sudah dipakai: 8 + 8 + 2 = 18 GB.
3. Sisa untuk VM-Ujian: 28 − 18 = 10 GB.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: 4 GB adalah cadangan hypervisor, bukan sisa RAM.
• **B.** ✗ Jebakan: cadangan 4 GB dikurangkan dua kali (32 − 4 − 4 − 18).
• **C.** ✓ Sisa RAM setelah cadangan hypervisor dan ketiga VM adalah 10 GB.

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

- **D.** ✗ Angka 12 GB tidak muncul dari perhitungan; memberi 12 GB berarti melebihi sisa RAM.
- **E.** ✗ Jebakan: 32 − 18 = 14 GB lupa menyisakan 4 GB untuk hypervisor.

Jawaban: C.

Latihan sub bab 2.4

No. 1 Kunci: B, C, E

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

Konsep: Pengendalian risiko kerja di ketinggian meliputi APD pencegah jatuh (harness), pelindung kepala, mata, dan kaki, serta pengamanan area di bawah tempat kerja.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: kabel drop bukan titik tambat yang kuat; lanyard harus dikaitkan ke tiang atau titik tambat yang mampu menahan beban jatuh.
- **Pernyataan 2** ✓ Harness yang terkait ke titik tambat mencegah teknisi jatuh dari ketinggian 7 m.
- **Pernyataan 3** ✓ Helm melindungi kepala; tali dagu penting karena lokasi berangin.
- **Pernyataan 4** ✗ Sabuk pinggang biasa dapat mencederai perut dan punggung saat menahan jatuh; pekerjaan di ketinggian memerlukan full body harness.
- **Pernyataan 5** ✓ Tangga yang dipegangi tidak mudah tergelincir, dan rambu melindungi orang di bawah dari benda jatuh.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 2 Kunci: A, B, D

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

Konsep: Bekerja di menara memerlukan APD pencegah jatuh yang diperiksa sebelum dipakai, cara memanjat yang aman, dan penghentian kerja bila kondisi cuaca berbahaya.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Dua lanyard memastikan teknisi tetap tertambat ketika memindahkan salah satu kaitan.
- **Pernyataan 2** ✓ APD yang rusak tidak memberi perlindungan, jadi harus diperiksa sebelum dipakai.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: petir dapat menyambar sebelum suaranya terdengar, dan menara yang basah licin; pekerjaan dihentikan ketika hujan mulai turun sesuai prakiraan.
- **Pernyataan 4** ✓ Menara logam yang tinggi sangat berisiko tersambar petir.
- **Pernyataan 5** ✗ Dengan satu lanyard, ada saat teknisi tidak tertambat sama sekali ketika memindahkan kaitan.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4.

No. 3 Kunci: A, C, D, E

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

Konsep: Manhole termasuk ruang sempit tertutup: berisiko gas berbahaya, air, dan sulit keluar bila terjadi sesuatu. Pengendaliannya: ganti udara sebelum masuk, pengawas di luar, APD yang sesuai, serta pengamanan area kerja.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Bau busuk menandakan kemungkinan gas beracun atau kekurangan oksigen; udara harus berganti lebih dulu.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: asap genset mengandung gas karbon monoksida yang dapat terisap masuk ke ruang sempit dan membuat teknisi pingsan.
- **Pernyataan 3** ✓ Pengawas di luar dapat segera meminta bantuan bila teknisi di dalam mengalami gangguan.

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

• **Pernyataan 4** ✓ Air dikeluarkan agar aman dan sambungan tidak basah; rambu melindungi pekerja dari kendaraan dan pejalan kaki dari lubang.
• **Pernyataan 5** ✓ Air kotor dan licin di dasar manhole berbahaya bagi kaki dan tangan.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4, 5.

Latihan sub bab 2.5

No. 1 Kunci: A

Konsep: Dalam manajemen waktu, tugas dengan batas waktu paling dekat dikerjakan lebih dulu, lalu setiap urutan diuji dengan menghitung jam selesai (perjalanan + lama kerja).

Langkah:
1. Batas waktu: T1 pukul 10.00; T3 pukul 14.00; T2 pukul 16.00; T4 pukul 08.00 hari berikutnya.
2. Urutan A: T1 08.30–09.30 ✓; T3 10.00–11.00 ✓; T2 11.30–13.30 ✓; T4 14.00–17.00 ✓.
3. Urutan lain diuji dengan cara yang sama (lihat analisis opsi).

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Semua tiket selesai sebelum batasnya (09.30, 11.00, 13.30, 17.00).
• **B.** ✗ T2 selesai 10.30, sehingga T1 baru selesai 12.00, melewati batas 10.00.
• **C.** ✗ Jebakan: T3 dulu (selesai 09.30) membuat T1 baru selesai 11.00, terlambat dari batas 10.00.
• **D.** ✗ T4 butuh 3 jam di awal, sehingga T1 baru selesai 13.00.
• **E.** ✗ T1 aman, tetapi T4 selesai 13.00 sehingga T3 baru selesai 14.30 (batas 14.00) dan T2 selesai 17.00 (batas 16.00).

Jawaban: A.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Dalam manajemen waktu, keterlambatan dapat dikejar dengan mengerjakan dua pekerjaan yang tidak saling bergantung secara bersamaan, tanpa mengorbankan mutu.

Langkah:
1. Pekerjaan yang tertinggal: menarik kabel lantai 4.
2. Memasang rak tidak bergantung pada kabel lantai 4 → keduanya dapat dikerjakan bersamaan pada hari Rabu oleh dua tim.
3. Jadwal Kamis dan Jumat tetap seperti rencana.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: waktu memang terkejar, tetapi kabel yang tidak diuji berisiko gagal setelah serah terima.
• **B.** ✗ Rak selesai Rabu, tetapi penarikan lantai 4 pada Kamis menunda terminasi dan uji lantai 4 sampai Jumat.
• **C.** ✗ Terminasi kabel memerlukan patch panel di rak, jadi tidak dapat dimulai sebelum rak terpasang.
• **D.** ✓ Dua pekerjaan yang tidak saling bergantung berjalan bersamaan, sehingga jadwal kembali normal mulai Kamis.
• **E.** ✗ Tim bantuan tidak dimanfaatkan, dan pekerjaan Rabu serta Kamis menumpuk di satu hari.

Jawaban: D.

Latihan sub bab 2.6

No. 1 Kunci: C

Konsep: Serpihan serat optik adalah limbah tajam. Serpihan dikumpulkan dengan selotip atau alat khusus, lalu dimasukkan ke wadah tertutup agar tidak melukai orang lain.

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

Langkah:

1. Bahayanya: tertusuk dan masuk ke mata, serta terbawa ke tempat lain.
2. Pilih cara yang mengumpulkan serpihan ke wadah tertutup tanpa menyebarkannya.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Tempat sampah biasa terbuka sehingga petugas kebersihan dapat tertusuk.
- **B.** ✗ Jebakan: meja tampak bersih, tetapi serpihan justru beterbangan dan dapat masuk ke mata.
- **C.** ✓ Selotip mengangkat serpihan halus, dan wadah tertutup mencegah orang lain tertusuk.
- **D.** ✗ Serpihan dapat menusuk jari, dan tempat sampah terbuka tetap membahayakan orang lain.
- **E.** ✗ Serpihan hanya berpindah ke saluran dan tetap mencemari lingkungan.

Jawaban: C.

No. 2 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Risiko umum di ruang praktik jaringan adalah tersandung kabel dan beban listrik berlebih. Pencegahannya dengan merapikan kabel dan tidak membebani stopkontak melebihi kemampuannya.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Kabel di jalur lalu lalang menyebabkan orang tersandung; merapikan atau menutupnya menghilangkan bahaya itu.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Stopkontak roll bertingkat tetap menarik arus dari satu sumber sehingga beban justru makin besar dan berisiko terbakar.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Stopkontak yang hangat menandakan beban berlebih; mengurangi peralatan menurunkan arus yang mengalir.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 3 Kunci: B

Konsep: Baterai aki (termasuk VRLA) mengandung timbal dan asam sehingga tergolong limbah B3. Limbah ini disimpan aman lalu diserahkan kepada pengelola limbah B3 berizin.

Langkah:

1. Kenali jenis limbah: baterai aki → limbah B3.
2. Pilih penanganan yang tidak mencemari dan tidak membahayakan orang.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Sampah biasa berakhir di tempat pembuangan umum dan mencemari tanah serta air.
- **B.** ✓ Disimpan aman, lalu diserahkan kepada pihak yang berwenang mengolah limbah B3.
- **C.** ✗ Gudang barang bekas bukan tempat penyimpanan limbah B3, dan pembeli rongsok tidak berizin mengolah aki.
- **D.** ✗ Jebakan: tampak ramah lingkungan, tetapi pemulung tidak berizin mengolah limbah B3, sehingga asam dan timbal dapat mencemari lingkungan.
- **E.** ✗ Jebakan: baterai yang menggembung berisiko bocor atau terbakar, jadi tidak boleh ditumpuk di ruang server.

Jawaban: B.

No. 4 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: Beban UPS dihitung dengan menjumlahkan daya (W) perangkat lalu membandingkannya dengan kapasitas daya UPS dalam watt. Kelebihan beban berisiko membuat UPS panas dan mati mendadak; alat pemanas seperti dispenser tidak disambungkan ke UPS perangkat jaringan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** 350 + 120 + 30 = 500 W, lebih kecil daripada kapasitas daya UPS 720 W.
- **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: angka 1200 pada label adalah VA; kapasitas daya UPS 720 W. Total 500 + 550 = 1.050 W melebihi 720 W, sehingga UPS kelebihan beban.

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

• **Pernyataan 3 → Salah.** UPS yang kelebihan beban dapat panas berlebih, berbunyi alarm, dan mematikan keluarannya, sehingga server ikut mati mendadak.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

Kuis Akhir Bab 2

No. 1 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: SOP menemukan bahaya: amankan diri dan area, tandai, laporkan, lalu sumber bahaya dihilangkan oleh yang berwenang. Jangan mencoba menyingkirkan sumber listrik dengan alat darurat.

Langkah:

1. Tanyakan apakah tindakan mengamankan orang lebih dulu atau justru mendekat ke bahaya.
2. Tindakan yang mendekati sumber listrik tanpa memutus aliran dinilai salah.

Analisis setiap pernyataan:

• Pernyataan 1 → Benar. Langkah pertama saat menemukan bahaya adalah mengamankan diri dan orang lain dari area bahaya.
• Pernyataan 2 → Benar. Setelah aman, bahaya ditandai dan dilaporkan; sumber bahaya dihilangkan oleh pihak yang berwenang.
• Pernyataan 3 → Salah. Bambu mudah menyerap lembap dan genangan di sekitarnya menyalurkan listrik; kabel bertegangan tidak boleh disentuh atau disingkirkan sendiri.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

Jebakan: Pernyataan ketiga memakai fakta yang sebagian benar (bambu kering) untuk membenarkan tindakan yang tetap berbahaya karena genangan air dan tegangan.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Pekerjaan di menara harus selesai, termasuk turun, sebelum cuaca berbahaya, dengan jarak aman yang ditetapkan. Waktu mulai dihitung mundur dari batas turun dengan menjumlahkan seluruh tahap, termasuk izin dan pemeriksaan APD.

Langkah:

1. Batas turun: 13.00 − 30 menit = 12.30.
2. Total waktu: 45 + 20 + 130 + 20 = 215 menit = 3 jam 35 menit.
3. Mulai paling lambat: 12.30 − 3 jam 35 menit = 08.55.

Analisis setiap opsi:

• A. ✓ Benar. 08.55 memastikan tim sudah turun pada 12.30.
• B. ✗ Salah. 09.15 berasal dari melupakan waktu turun 20 menit (195 menit).
• C. ✗ Salah. 09.25 berasal dari menghitung mundur dari 13.00 tanpa jarak aman 30 menit.
• D. ✗ Salah. 09.40 berasal dari tidak menghitung izin kerja dan pemeriksaan APD 45 menit.
• E. ✗ Salah. 10.10 berasal dari menghilangkan izin kerja sekaligus jarak aman.

Jawaban: A.

Jebakan: Tiap pengecoh = satu komponen waktu yang terlewat: waktu turun, jarak aman 30 menit, izin dan APD, atau dua di antaranya.

No. 3 Kunci: B, C, D

Konsep: Pekerjaan di tepi tanpa pembatas memerlukan full body harness yang dikaitkan ke titik tambat kokoh (kuat menahan beban jatuh) dan terhubung ke struktur bangunan. Alat diperiksa sebelum dipakai, dan area di bawah diamankan dari risiko benda jatuh.

Langkah:

1. Kenali risiko: jatuh dari tepi atap dan benda jatuh ke halaman.

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

2. Pilih titik tambat: yang kokoh dan terikat struktur, bukan yang rapuh atau bukan bagian struktur.
3. Lengkapi dengan pemeriksaan alat sebelum naik dan pengamanan area di bawah.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✗ Salah. Talang plastik tidak kuat menahan beban jatuh dan akan lepas; dekat tidak berarti kuat.
• B. ✓ Benar. Pipa baja yang terikat ke beton adalah titik tambat yang kokoh.
• C. ✓ Benar. Alat yang rusak tidak boleh dipakai, sehingga harus diperiksa sebelum naik.
• D. ✓ Benar. Pembatas dan rambu mencegah orang tertimpa benda yang jatuh.
• E. ✗ Salah. Atap tanpa pagar tetap berisiko jatuh; atap datar tidak menggantikan harness.

Jawaban: opsi B, C, D.

Jebakan: Pernyataan kedua menggoda karena dekat dengan tepi dan tampak "menempel pada bangunan"; pernyataan keempat memakai alasan "hati-hati" untuk menolak harness.

No. 4 Kunci: B

Konsep: Izin berbagi diberikan per pengguna menurut kebutuhan (prinsip hak akses minimum): baca saja untuk yang hanya melihat, baca dan tulis untuk yang harus mengubah, dan tanpa izin untuk yang tidak berhak.

Langkah:

1. Catat kebutuhan tiap orang: Rina mengubah, Joko membaca, magang tidak boleh melihat.
2. Pilih izin paling kecil yang tetap memenuhi kebutuhan.
3. Periksa pilihan jawaban satu per satu terhadap ketiga kebutuhan itu.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Semua pengguna, termasuk magang, mendapat akses dan bahkan dapat mengubah isi; larangan lisan bukan pengaturan izin.
• B. ✓ Benar. Setiap pengguna mendapat izin yang sesuai kebutuhan, dan magang tidak mendapat izin.
• C. ✗ Salah. Pak Joko hanya perlu membaca dan magang tidak boleh melihat, tetapi di sini Pak Joko dapat mengubah dan magang dapat membaca.
• D. ✗ Salah. Bu Rina tidak dapat mengubah berkas di folder bersama, dan magang masih dapat membaca.
• E. ✗ Salah. Izin Bu Rina dan Pak Joko tertukar sehingga Bu Rina tidak dapat mengubah berkas, sedangkan Pak Joko justru dapat mengubah.

Jawaban: B.

Jebakan: Pengecoh E hanya menukar izin Bu Rina dan Pak Joko; pengecoh C membuka akses magang, dan A membuka akses untuk semua.

No. 5 Kunci: B

Konsep: Jumlah VM yang dapat berjalan dibatasi sumber daya yang habis lebih dulu. RAM dan disk dihitung dari sisa setelah dikurangi kebutuhan hypervisor, sistem host, dan VM yang sudah ada. vCPU yang boleh melebihi core tidak membatasi.

Langkah:

1. Sisa RAM = 32 − 4 (hypervisor) − 4 − 8 = 16 GB → 16 ÷ 3 = 5,33 → paling banyak 5 VM.
2. Sisa disk = 500 − 60 (host) − 40 − 200 = 200 GB → 200 ÷ 50 = 4 VM.
3. vCPU boleh melebihi core, jadi tidak membatasi.
4. Ambil yang terkecil: 4 VM, dibatasi disk.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. 3 VM berasal dari anggapan vCPU tidak boleh melebihi core ((12 − 6) ÷ 2 = 3); soal menyatakan boleh melebihi.
• B. ✓ Benar. Disk (4 VM) lebih ketat daripada RAM (5 VM).
• C. ✗ Salah. 5 VM hanya mempertimbangkan RAM, padahal disk hanya cukup untuk 4 VM.

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

• D. ✗ Salah. 6 VM terjadi bila RAM hypervisor 4 GB lupa dikurangkan ((32 − 12) ÷ 3 = 6,67) dan disk diabaikan.
• E. ✗ Salah. 10 VM terjadi bila disk dihitung dari total 500 ÷ 50 tanpa mengurangi sistem host dan VM yang ada.

Jawaban: B.

Jebakan: Setiap pengecoh = satu langkah hitung yang terlewat: vCPU dibatasi (3), disk diabaikan (5), cadangan hypervisor lupa (6), sisa disk tidak dihitung (10).

No. 6 Kunci: A, C, E

Konsep: Profil jaringan Windows menentukan seberapa terbuka komputer di jaringan itu. Private untuk jaringan tepercaya yang membutuhkan berbagi berkas/printer; Public untuk jaringan umum, dengan komputer tidak mudah ditemukan. Profil tidak mengubah kecepatan, dan Windows menyimpannya per jaringan.

Langkah:
1. Tentukan tujuan di tiap tempat: kantor perlu berbagi, kafe dan bandara tidak.
2. Cocokkan dengan profil: berbagi → Private; jaringan umum → Public.
3. Tolak pernyataan yang menghubungkan profil dengan kecepatan atau yang mematikan perlindungan.

Analisis setiap pernyataan:
• A. ✓ Benar. Profil Private membuat laptop dapat ditemukan dan mau berbagi folder dan printer di jaringan tepercaya.
• B. ✗ Salah. Profil jaringan tidak memengaruhi kecepatan atau kestabilan internet; yang berubah hanya keterbukaan komputer terhadap perangkat lain.
• C. ✓ Benar. Pada jaringan umum, profil Public menyembunyikan laptop dan membatasi berbagi, sehingga lebih aman.
• D. ✗ Salah. Firewall tetap perlu menyala, terutama di jaringan umum; profil Public bekerja bersama firewall, bukan penggantinya.
• E. ✓ Benar. Windows menyimpan profil tiap jaringan, sehingga di kantor laptop tetap memakai profil yang dulu dipilih untuk jaringan kantor.

Jawaban: opsi A, C, E.

Jebakan: Pernyataan kedua memakai istilah "lebih cepat dan stabil" agar profil terdengar seperti pengaturan performa; pernyataan keempat membuat mematikan firewall tampak aman karena ada profil Public.

No. 7 Kunci: B, D, E

Konsep: Dua jalur fisik antara switch yang sama tanpa pencegah loop membuat frame siaran berputar tanpa henti (badai siaran) dan memenuhi jaringan. Jalur cadangan hanya aman bila switch memakai protokol pencegah loop seperti STP yang memblokir salah satu jalur.

Langkah:
1. Hubungkan kejadian dengan perubahan: gangguan muncul beberapa menit setelah kabel kedua dipasang.
2. Kenali gejala badai siaran: lambat, semua lampu port berkedip cepat, koneksi putus-putus.
3. Pulihkan dengan mencabut kabel kedua; rancang cadangan memakai switch yang mendukung dan mengaktifkan STP.

Analisis setiap pernyataan:
• A. ✗ Salah. Berkedip cepat pada semua port di sini disebabkan lalu lintas siaran yang berputar, bukan kerusakan switch.
• B. ✓ Benar. Dua kabel antara dua switch yang sama membentuk loop sehingga siaran berputar terus.
• C. ✗ Salah. Kabel tambahan memperbanyak jalur loop dan memperparah badai siaran.

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

• D. ✓ Benar. Memutus loop menghentikan siaran berputar sehingga jaringan pulih.
• E. ✓ Benar. STP memblokir salah satu jalur sampai jalur utama terputus, sehingga cadangan tidak membuat loop.

Jawaban: opsi B, D, E.

Jebakan: Pernyataan pertama memakai kebiasaan "lampu berkedip = rusak"; pernyataan ketiga memakai logika "lebih banyak kabel = lebih cepat".

No. 8 Kunci: D

Konsep: Pada jaringan /26 (mask 255.255.255.192), tiap blok berisi 64 alamat. Alamat pertama blok adalah alamat jaringan, alamat terakhir adalah alamat broadcast, dan alamat di antaranya boleh dipakai host. Alamat statis harus berada di blok yang sama dengan gateway, tidak sedang dipakai, dan di luar rentang DHCP.

Langkah:
1. Tentukan blok: 192.168.50.64/26 mencakup .64 sampai .127. Alamat jaringan .64, broadcast .127, host .65 sampai .126.
2. Singkirkan alamat yang sudah dipakai (.65, .66, .67) dan rentang DHCP (.80 sampai .110).
3. Singkirkan alamat di luar blok (.62 berada di blok .0 sampai .63).
4. Sisa yang valid: .68 (juga .69 sampai .79 dan .111 sampai .126).

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. .127 adalah alamat broadcast blok /26, tidak boleh dipakai host.
• B. ✗ Salah. .100 berada di dalam rentang DHCP (.80 sampai .110) sehingga dapat bentrok dengan perangkat lain.
• C. ✗ Salah. .67 sudah dipakai printer.
• D. ✓ Benar. .68 berada dalam blok yang sama dengan gateway, belum dipakai, dan di luar rentang DHCP.
• E. ✗ Salah. .62 terlihat dekat, tetapi berada di blok 192.168.50.0/26, jadi berbeda jaringan dengan gateway .65.

Jawaban: D.

Jebakan: Siswa yang menganggap jaringan ini /24 akan menerima .62 atau .127; siswa yang lupa rentang DHCP akan memilih .100; siswa yang tidak memeriksa daftar alamat terpakai memilih .67.

No. 9 Kunci: C

Konsep: Switch meneruskan frame di dalam satu jaringan dan meneruskan siaran ke semua port. Router menghubungkan jaringan yang berbeda (alamat jaringan berbeda), memilih jalur menurut tabel routing, dan tidak meneruskan siaran antarjaringan.

Langkah:
1. Catat syarat: dua jaringan berbeda harus saling mengakses, tetapi siaran tidak boleh bercampur.
2. Hanya perangkat yang bekerja dengan alamat IP jaringan (router) yang dapat meneruskan antarjaringan dan menahan siaran.
3. Switch, hub, repeater, dan media converter hanya memperluas atau menyambung satu jaringan.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. Switch menyatukan kedua lab menjadi satu jaringan fisik, sehingga siaran bercampur; alamat IP-nya pun tetap berbeda jaringan.
• B. ✗ Salah. Hub meneruskan semua sinyal ke semua port dan tidak memisahkan siaran maupun menghubungkan dua alamat jaringan.
• C. ✓ Benar. Router memiliki antarmuka di tiap jaringan, menjadi gateway, dan menahan siaran masing-masing lab.
• D. ✗ Salah. Repeater hanya menguatkan sinyal; ia tidak mengenal alamat jaringan.

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

• E. ✗ Salah. Media converter hanya mengganti jenis kabel; kedua switch tetap menjadi satu jaringan tanpa routing.

Jawaban: C.

Jebakan: Pilihan A, B, D, dan E semuanya "menyambung" kedua lab secara fisik, tetapi tidak ada yang melakukan routing antarjaringan sambil memisahkan siaran.

No. 10 Kunci: D

Konsep: Bridged menempatkan VM langsung di jaringan lab (dapat dijangkau dan punya internet). NAT memberi internet keluar tetapi VM tidak dapat dijangkau dari luar. Host-only hanya menghubungkan VM dan host. Internal hanya menghubungkan VM yang berada pada jaringan internal yang sama; host pun tidak dapat menjangkaunya.

Langkah:

1. VM-Web perlu dijangkau lab → harus ada adapter Bridged; perlu menghubungi VM-DB → perlu adapter kedua pada jaringan bersama VM-DB.
2. VM-DB tidak boleh dijangkau host, lab, maupun internet → hanya mode Internal.
3. VM-Web dan VM-DB berbagi jaringan Internal. VM-Uji butuh internet tanpa perlu dijangkau → NAT.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Bridged pada VM-DB menempatkannya di jaringan lab sehingga dapat dijangkau komputer lab.
• B. ✗ Salah. VM-Web hanya memakai NAT dan Internal, sehingga tidak dapat dibuka dari komputer lab.
• C. ✗ Salah. Pada Host-only, VM-DB tetap dapat dijangkau komputer host, padahal tidak boleh.
• D. ✓ Benar. VM-Web dijangkau lewat Bridged, berhubungan dengan VM-DB lewat Internal yang terisolasi, dan VM-Uji memakai NAT untuk internet.
• E. ✗ Salah. Host-only tidak memberi akses internet, padahal VM-Uji membutuhkannya.

Jawaban: D.

Jebakan: Pengecoh C menggoda karena Host-only tampak "terisolasi", padahal komputer host masih dapat menjangkaunya; Internal-lah yang menutup akses host.

No. 11 Kunci: A, B, D

Konsep: Keterlambatan proyek umumnya berasal dari material, perizinan, cuaca, ketergantungan antarpekerjaan, dan salah urutan. Sebagian besar dapat dicegah dengan perencanaan: kesiapan bahan, izin lebih awal, urutan yang runtut, dan jangan memangkas pengujian.

Langkah:

1. Bandingkan jam yang hilang: bahan 6, izin 5, salah urutan 4, hujan 3, pengujian dilewati 2.
2. Tentukan mana yang dapat dicegah dengan perencanaan.
3. Tolak pernyataan yang menyalahkan satu faktor atau membenarkan pemangkasan pengujian.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✓ Benar. Bahan menghilangkan 6 jam, terbanyak, dan dicegah dengan pengecekan kesiapan material.
• B. ✓ Benar. Izin diurus sebelum hari pelaksanaan mencegah waktu menunggu 5 jam.
• C. ✗ Salah. Hujan hanya 3 jam, bukan terbesar, dan sebagian besar penyebab lain dapat direncanakan.
• D. ✓ Benar. Rak dipasang sebelum kabel ditarik adalah salah urutan yang menimbulkan bongkar ulang 4 jam.
• E. ✗ Salah. Melewati pengujian justru menimbulkan pekerjaan ulang 2 jam dan risiko kabel gagal.

Jawaban: opsi A, B, D.

Jebakan: Pernyataan kedua menggoda karena hujan tampak "di luar kendali"; pernyataan keempat menganggap pengujian sebagai pemborosan waktu.

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

No. 12 Kunci: B

Konsep: Alamat DHCP yang sudah dipinjamkan tidak tersedia sampai masa sewa habis atau perangkat melepasnya. Jumlah alamat terpakai pada kondisi stabil = perangkat tetap + (pengunjung baru per hari × masa sewa dalam hari) dan harus tidak melebihi isi rentang.

Langkah:

1. Isi rentang: 140 − 101 + 1 = 40 alamat.
2. Masa sewa 3 hari: 12 + 15 × 3 = 57 alamat dibutuhkan > 40 → kekurangan.
3. Cek tiap pilihan: sewa 7 hari → 12 + 105 = 117; sewa 2 hari → 12 + 30 = 42 (masih lebih dari 40); sewa 1 hari → 12 + 15 = 27 (cukup).
4. Rentang .101–.150 (50 alamat) dengan sewa 3 hari tetap butuh 57; komputer statis dengan sewa 3 hari butuh 15 × 3 = 45 > 40.

Analisis setiap opsi:

- A. ✗ Salah. Masa sewa lebih panjang menahan alamat lebih lama sehingga kebutuhan bertambah menjadi 117 alamat.
- B. ✓ Benar. Dengan sewa 1 hari, kebutuhan 12 + 15 = 27 alamat, cukup untuk 40 alamat.
- C. ✗ Salah. Kebutuhan 12 + 30 = 42 alamat, masih melebihi 40; pengecoh ini hampir benar tetapi kurang 2 alamat.
- D. ✗ Salah. Rentang 50 alamat masih kurang dari 57 yang dibutuhkan pada masa sewa 3 hari.
- E. ✗ Salah. Walaupun komputer layanan tidak memakai rentang, ponsel masih membutuhkan 15 × 3 = 45 alamat, lebih dari 40.

Jawaban: B.

Jebakan: Pengecoh C menggoda karena arahnya benar (memperpendek sewa) tetapi hitungannya masih kurang 2; pengecoh A memakai alasan yang tampak masuk akal, padahal memperburuk keadaan.

No. 13 Kunci: C

Konsep: Pada proyek dengan tahap yang saling bergantung, tanggal selesai ditentukan oleh jalur terpanjang (jalur kritis). Keterlambatan di jalur itu menggeser serah terima hari demi hari, sedangkan keterlambatan pada tahap yang punya kelonggaran dapat diserap oleh tahap lain yang berjalan bersamaan.

Langkah:

1. Susun jadwal rencana: A hari 0–2; B 2–5; D 2–5; C 5–9; F 5–7; E mulai setelah C dan D, yaitu 9–11; G 11–12. Serah terima hari ke-12.
2. Susun jadwal realisasi: A 0–2; B 2–7; D 2–7; C 7–11; F 7–11; E 11–14; G 14–15. Serah terima hari ke-15, mundur 3 hari.
3. Cari tahap yang menentukan tanggal: E baru dapat mulai setelah C selesai (hari ke-11), padahal D sudah selesai hari ke-7; G baru dapat mulai setelah E selesai (hari ke-14), padahal F sudah selesai hari ke-11. Jadi keterlambatan D dan F hanya memakai kelonggaran.
4. Jalur terpanjang adalah A → B → C → E → G. Penundaan di B (2 hari) dan E (1 hari) langsung menggeser G sebanyak 3 hari.

Analisis setiap opsi:

- A. ✗ Salah. D dan F memang paling lama terlambat, tetapi keduanya punya kelonggaran dan tidak berada pada jalur terpanjang, sehingga mundurnya tidak menggeser serah terima.
- B. ✗ Salah. B memang menggeser jadwal, tetapi D dan F tidak; menjumlahkan 2 + 2 + 2 = 6 hari jauh melebihi keterlambatan sebenarnya, 3 hari.
- C. ✓ Benar. B dan E ada pada jalur terpanjang; 2 + 1 = 3 hari, tepat sama dengan keterlambatan serah terima.
- D. ✗ Salah. E memang terlambat 1 hari, tetapi keterlambatan B (2 hari) juga ikut menggeser E dan G sehingga totalnya 3 hari, bukan 1 hari.

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

• E. ✗ Salah. Tahap yang berjalan bersamaan tidak saling menjumlahkan waktunya; total 7 hari melebihi keterlambatan sebenarnya, 3 hari.

Jawaban: C.

Jebakan: Pengecoh A memilih tahap yang paling lama terlambat padahal punya kelonggaran; pengecoh E menjumlahkan semua keterlambatan seolah tahapnya berurutan satu per satu.

No. 14 Kunci: B, D, E

Konsep: Komputer hanya dapat berkomunikasi langsung dengan komputer yang berada di VLAN yang sama. Antar-switch, VLAN harus diizinkan di kedua ujung trunk; VLAN yang tidak ada di salah satu daftar izin tidak melewati trunk. Antar-VLAN yang berbeda membutuhkan router.

Langkah:
1. Baca VLAN tiap port: A1 dan B1 di VLAN 10, A2 dan B2 di VLAN 20, A3 dan B3 di VLAN 30.
2. Baca daftar izin trunk: SW-A mengizinkan 10, 20, 30; SW-B hanya 10 dan 30. VLAN yang lolos di kedua ujung: 10 dan 30.
3. Nilai tiap pasangan: sama VLAN dan VLAN-nya lolos di trunk → terhubung; VLAN 20 tidak lolos → tidak terhubung; VLAN berbeda tanpa router → tidak terhubung.
4. Tambahkan VLAN 20 pada daftar izin SW-B: VLAN 20 lolos di kedua ujung sehingga A2 dan B2 terhubung.

Analisis setiap pernyataan:
• A. ✗ Salah. Keduanya di VLAN 20, tetapi trunk SW-B tidak mengizinkan VLAN 20, sehingga VLAN itu terputus antara dua gedung.
• B. ✓ Benar. VLAN 10 diizinkan di SW-A dan SW-B.
• C. ✗ Salah. Satu switch tidak berarti satu jaringan; PC-B1 (VLAN 10) dan PC-B3 (VLAN 30) berbeda VLAN dan tidak ada router antar-VLAN.
• D. ✓ Benar. VLAN 30 diizinkan di kedua ujung trunk.
• E. ✓ Benar. Setelah VLAN 20 diizinkan di kedua ujung, VLAN 20 melewati trunk dan kedua komputer terhubung.

Jawaban: opsi B, D, E.

Jebakan: Pernyataan pertama menggoda karena VLAN-nya sama, padahal gambar menunjukkan VLAN 20 tidak ada di daftar izin trunk SW-B. Pernyataan ketiga mengira satu switch berarti satu jaringan.

No. 15 Kunci: E

Konsep: Router mencocokkan alamat tujuan paket dengan rentang di tabel routing. Alamat yang tidak termasuk rentang mana pun (selain default) dikirim lewat rute default. Pencocokan memakai panjang awalan jaringan, bukan sekadar angka depan alamat.

Langkah:
1. 172.16.40.9: awalan 16 bit "172.16" cocok dengan 172.16.0.0/16 (juga cocok dengan default, tetapi /16 lebih sempit) → gateway 10.10.2.254.
2. 10.10.3.5: bukan 10.10.1.x dan bukan 10.10.2.x (jaringan /24), sehingga tidak ada yang cocok kecuali default → gateway 100.64.8.1.
3. 172.17.0.5: awalan 172.17 berbeda dari 172.16, jadi di luar /16 → default, gateway 100.64.8.1.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. 10.10.3.5 dikirim ke ether2 karena dikira satu jaringan 10.10.x.x, padahal ether2 hanya melayani 10.10.1.0/24; alamat ketiga juga keliru ke 10.10.2.254.
• B. ✗ Salah. Alamat pertama tidak dikirim ke default karena 172.16.0.0/16 mencakupnya dan lebih spesifik; alamat ketiga keliru ke 10.10.2.254.
• C. ✗ Salah. 10.10.3.5 tidak termasuk 10.10.2.0/24 sehingga tidak boleh lewat 10.10.2.254.
• D. ✗ Salah. Tiga jalur pertama benar, tetapi 172.17.0.5 bukan bagian dari 172.16.0.0/16 dan harus ke

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

default.
• E. ✓ Benar. 172.16.40.9 cocok dengan /16, sedangkan 10.10.3.5 dan 172.17.0.5 tidak cocok dengan baris lain dan memakai rute default.

Jawaban: E.

Jebakan: Siswa yang menggeneralisasi "172.x" atau "10.x" ke satu jalur memilih A, B, C, atau D. Pengecoh D paling menggoda karena hanya salah pada alamat ketiga (172.17 terlihat mirip 172.16).

No. 16 Kunci: A

Konsep: Komputer (juga VM) mencoba boot dari perangkat pertama dalam urutan boot yang berisi media bootable. Selama ISO masih terpasang dan berada di urutan pertama, VM akan memulai pemasangan lagi walaupun sistem sudah terpasang di disk.

Langkah:
1. Perhatikan gejala: pemasangan selesai tanpa galat, tetapi yang muncul setelah restart adalah layar pemasangan.
2. Cari penyebab: ISO terpasang dan drive optik ada di urutan boot pertama.
3. Perbaikan: lepas ISO (atau urutkan hard disk di atas drive optik), lalu nyalakan ulang.

Analisis setiap opsi:
• A. ✓ Benar. Tanpa media bootable di drive optik, VM akan boot dari hard disk yang sudah berisi Ubuntu.
• B. ✗ Salah. RAM memengaruhi kecepatan dan kemampuan menjalankan sistem, bukan urutan boot; pemasangan sudah selesai tanpa galat.
• C. ✗ Salah. Pemasangan ulang dengan ISO yang sama tetap membuat VM boot ke ISO lagi setelah restart dan tidak memperbaiki penyebabnya.
• D. ✗ Salah. Mode adapter mengatur jaringan; layar pemasangan yang berulang tidak berkaitan dengan unduhan paket.
• E. ✗ Salah. Bila disk kurang, pemasangan akan gagal dengan pesan galat; di sini pemasangan selesai.

Jawaban: A.

Jebakan: Pengecoh C tampak rajin ("pasang ulang"), tetapi tidak menyentuh penyebab: urutan boot dan ISO yang masih terpasang.

No. 17 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Snapshot adalah titik kembali cepat (misalnya sebelum pembaruan) yang tersimpan bersama VM. Cadangan adalah salinan terpisah yang melindungi dari kerusakan disk, kesalahan manusia, dan bencana.

Langkah:
1. Tanyakan: di mana snapshot tersimpan? Di disk yang sama dengan VM.
2. Bila disk rusak, apa yang tersisa? Tidak ada, karena snapshot ikut hilang.
3. Karena itu cadangan harus berada di tempat lain.

Analisis setiap pernyataan:
• Pernyataan 1 → Salah. Snapshot merekam kondisi VM pada saat tertentu di penyimpanan yang sama, sehingga bukan pengganti cadangan dan ikut hilang saat disk rusak.
• Pernyataan 2 → Benar. Snapshot bergantung pada berkas VM dan disk yang sama; bila disk rusak, keduanya hilang.
• Pernyataan 3 → Benar. Cadangan hanya berguna bila selamat dari kerusakan sumbernya, sehingga perlu disimpan di media atau lokasi terpisah.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

Jebakan: Pernyataan pertama menggoda karena snapshot memang dapat mengembalikan VM ke kondisi sebelumnya, tetapi hanya selama disk dan berkas VM-nya masih ada.

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

No. 18 Kunci: E

Konsep: Masuk ke ruang terbatas mengikuti urutan keselamatan: amankan area, buka dan ventilasi, ukur atmosfer, siapkan pengawas serta tali penyelamat, baru masuk. Tiap langkah menjadi syarat langkah berikutnya.

Langkah:

1. Rambu dan pembatas (5) mendahului pembukaan tutup (3).
2. Pengukuran gas (2) hanya setelah tutup dibuka dan udara berganti (3).
3. Pengawas dan tali (4) harus siap, dan gas harus aman (2), sebelum teknisi turun (1).
4. Urutan: 5 → 3 → 2 → 4 → 1.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Gas diukur (2) sebelum tutup dibuka (3), padahal SOP mensyaratkan pengukuran setelah tutup dibuka.
• B. ✗ Salah. Tutup dibuka (3) sebelum area diamankan (5), sehingga orang atau kendaraan dapat mendekati lubang terbuka.
• C. ✗ Salah. Teknisi turun (1) sebelum gas diukur (2), yaitu masuk tanpa memastikan udara aman.
• D. ✗ Salah. Teknisi turun (1) sebelum pengawas dan tali siap (4).
• E. ✓ Benar. Urutan ini memenuhi semua syarat SOP.

Jawaban: E.

Jebakan: Pengecoh C paling menggoda: pengawas siap lalu turun sambil mengukur gas; padahal mengukur gas setelah masuk berarti terlambat bila udara beracun.

No. 19 Kunci: C

Konsep: Gangguan jaringan klien didiagnosis bertahap: alamat IP (169.254.x.x berarti DHCP tidak menjawab) → ping gateway → ping alamat internet → ping nama. Tahap pertama yang gagal menunjukkan lokasi masalah.

Langkah:

1. PC-1: alamat 169.254.12.7 adalah alamat otomatis (APIPA) yang dipakai Windows saat tidak mendapat jawaban DHCP; gateway kosong. Lampu link menyala, sehingga bukan kabel.
2. PC-2: gateway dan alamat internet berhasil di-ping, hanya nama situs gagal. Alamat IP dapat dicapai, tetapi nama tidak diubah menjadi alamat, jadi masalahnya DNS.
3. PC-3: alamatnya berada di jaringan yang benar, tetapi gateway-nya 192.168.40.254, bukan alamat router 192.168.40.1. Ping ke gateway gagal, jadi gateway salah.
4. Cocokkan ketiganya dengan pilihan jawaban.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Gateway PC-1 memang kosong, tetapi itu akibat alamat 169.254 dari APIPA, bukan penyebab utama. PC-3 justru mendapat alamat statis yang benar, bukan alamat APIPA.
• B. ✗ Salah. PC-2 dapat mem-ping gateway, sehingga gateway-nya benar; yang gagal hanya nama situs, yaitu DNS.
• C. ✓ Benar. APIPA pada PC-1, DNS pada PC-2, dan gateway yang bukan alamat router pada PC-3.
• D. ✗ Salah. Lampu link menyala dan PC-3 sudah memiliki alamat; kabel putus tidak cocok dengan PC-1 yang masih menampilkan alamat APIPA, yang justru menandakan DHCP tidak menjawab.
• E. ✗ Salah. DNS tidak berhubungan dengan alamat APIPA, dan PC-2 jelas memperoleh alamat 192.168.40.22 yang benar.

Jawaban: C.

Jebakan: Pengecoh menukar urutan penyebab. Yang paling menggoda adalah D (kabel putus), karena PC-1 sama sekali tidak dapat mem-ping apa pun, padahal lampu link menyala dan alamat 169.254 menunjuk DHCP.

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

No. 20 Kunci: D

Konsep: Bila tidak semua pekerjaan dapat memenuhi batas, pilih himpunan pekerjaan yang dapat selesai tepat waktu dengan manfaat (di sini pengguna terdampak) terbesar, lalu kerjakan sisanya belakangan. Menunda pekerjaan yang paling kecil dampaknya belum tentu cukup untuk menepati batas yang lain.

Langkah:

1. Ubah batas menjadi menit sejak 08.00: T1 = 150, T2 = 160, T3 = 70, T4 = 200.
2. Cek himpunan tiga tiket yang dapat tepat waktu: {T1, T3, T4} dengan urutan T3 (40), T1 (110), T4 (150) berdampak 240 + 150 + 25 = 415.
3. {T1, T2, T3} tidak mungkin: T3 (40), T2 (130), T1 (200 > 150), sehingga menunda T4 tidak cukup.
4. Himpunan lain dampaknya lebih kecil: {T2, T3, T4} = 255 dan {T1, T2, T4} = 345.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Menunda T4 (dampak terkecil) tidak menolong: T1 tetap selesai pada 200 menit, melewati batas 150.
• B. ✗ Salah. Urutan layak tetapi hanya melayani 150 + 80 + 25 = 255 pengguna tepat waktu, jauh di bawah 415.
• C. ✗ Salah. Urutan layak tetapi hanya melayani 240 + 80 + 25 = 345 pengguna, kurang dari 415.
• D. ✓ Benar. T3, T1, T4 tepat waktu dan melayani 415 pengguna, nilai terbesar; T2 ditunda.
• E. ✗ Salah. T1 lebih dulu membuat T3 selesai pada 110 menit, melewati batas 70, sehingga hanya T1 dan T4 yang tepat waktu.

Jawaban: D.

Jebakan: Pengecoh A memakai kebiasaan "tunda yang paling kecil dampaknya"; pengecoh B dan C layak, tetapi bukan yang terbaik, dan pengecoh E memilih tiket yang tepat untuk ditunda, tetapi urutannya salah.

No. 21 Kunci: A

Konsep: Kapasitas UPS bertuliskan dua angka: VA (daya semu) dan W (daya nyata). Beban perangkat, yang dalam watt, dibandingkan dengan angka W. Sisa kapasitas = kapasitas W − jumlah daya perangkat.

Langkah:

1. Jumlahkan beban: 240 + 150 + 80 + 30 = 500 W.
2. Kapasitas daya nyata dari label: 600 W (bukan 1000 VA).
3. Sisa: 600 − 500 = 100 W.

Analisis setiap opsi:

• A. ✓ Benar. 600 W − 500 W = 100 W.
• B. ✗ Salah. 130 W berasal dari lupa menjumlahkan satu perangkat (router 30 W): 600 − 470.
• C. ✗ Salah. 300 W berasal dari menganggap 1000 VA setara 800 W (faktor 0,8) lalu mengurangi 500 W; label menyebut 600 W.
• D. ✗ Salah. 400 W adalah selisih angka label (1000 − 600), bukan sisa kapasitas.
• E. ✗ Salah. 500 W berasal dari membaca 1000 VA sebagai 1000 W (1000 − 500).

Jawaban: A.

Jebakan: Pengecoh memakai tiga kesalahan khas: membaca VA sebagai W (500), memakai faktor daya perkiraan sendiri (300), dan mengurangkan dua angka label (400).

No. 22 Kunci: E

Konsep: Limbah lab ditangani menurut sifatnya: sisa serat optik tajam dan halus ditampung dalam wadah tertutup; baterai aki (VRLA) mengandung timbal dan asam sehingga limbah B3; kabel bekas termasuk limbah elektronik yang dapat didaur ulang; kardus dapat didaur ulang. Membakar melepas asap beracun.

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

Langkah:

1. Tentukan sifat tiap limbah: tajam, B3, elektronik, kertas.
2. Pilih penanganan yang aman bagi orang dan lingkungan untuk masing-masing.
3. Pilih opsi yang benar di keempat bagian, bukan hanya sebagian.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Serat disapu: serpihan halus beterbangan dan dapat menusuk kulit atau mata.
• B. ✗ Salah. Baterai VRLA adalah limbah B3 dan tidak boleh dibuang bersama sampah biasa.
• C. ✗ Salah. Membakar kabel melepas asap beracun; kabel diserahkan ke pengumpul limbah elektronik.
• D. ✗ Salah. Kardus dibakar mencemari udara, padahal dapat didaur ulang.
• E. ✓ Benar. Keempat limbah ditangani sesuai sifatnya.

Jawaban: E.

Jebakan: Tiap pengecoh salah pada tepat satu limbah dan benar pada tiga lainnya, sehingga siswa yang hanya memeriksa sebagian jawaban dapat terkecoh.

No. 23 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Beban stopkontak dihitung dengan menjumlahkan daya (W) semua perangkat dan membandingkannya dengan batas daya (arus × tegangan). Kabel di jalur lalu lalang dirapikan agar tidak membuat orang tersandung.

Langkah:

1. Hitung total beban: 1.250 + 200 + 60 = 1.510 W.
2. Batas stopkontak: 10 A × 220 V = 2.200 W.
3. Tambah dispenser: 1.510 + 800 = 2.310 W > 2.200 W.

Analisis setiap pernyataan:

• Pernyataan 1 → Benar. 5 × 250 + 5 × 40 + 60 = 1.250 + 200 + 60 = 1.510 W, kurang dari 2.200 W.
• Pernyataan 2 → Salah. Dengan dispenser, total menjadi 1.510 + 800 = 2.310 W, melebihi 2.200 W sehingga stopkontak roll kelebihan beban dan berisiko panas.
• Pernyataan 3 → Benar. Kabel yang melintasi jalur orang dapat membuat tersandung; kabel dipindah ke tepi atau dilindungi.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Jebakan: Pernyataan kedua memakai batas yang benar (2.200 W) tetapi total yang keliru; pernyataan ketiga menguji kebiasaan merapikan kabel di jalur siswa.

No. 24 Kunci: A, D, E

Konsep: Kebakaran listrik: putus sumber listrik lebih dulu, lalu padamkan dengan APAR yang tidak menghantarkan listrik (CO2), bukan air. Pemadam berdiri dengan jalur keluar di belakangnya dan menyemprot dari jarak aman.

Langkah:

1. Baca denah: panel MCB berada di dekat pintu keluar; APAR CO2 di dekat Rak 2; APAR air di samping pintu.
2. Matikan listrik lewat MCB, lalu ambil APAR CO2 (bukan air).
3. Padamkan sambil menjaga jalur keluar di belakang.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✓ Benar. Memutus listrik menghentikan sumber api dan mengurangi bahaya tersengat.
• B. ✗ Salah. APAR air menghantarkan listrik; letak dekat pintu tidak membuatnya cocok untuk api listrik.
• C. ✗ Salah. Selama rak tetap menyala, api listrik terus mendapat sumber energi dan risiko tersengat tetap ada.

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

• D. ✓ Benar. Punggung ke pintu menjaga jalur keluar bila api membesar.
• E. ✓ Benar. APAR CO2 tidak menghantarkan listrik; dipakai setelah listrik padam dan dari jarak aman.

Jawaban: opsi A, D, E.

Jebakan: Pernyataan kedua memakai kenyamanan (dekat pintu) untuk memilih APAR air; pernyataan ketiga memakai alasan "server tidak mati" untuk menunda pemutusan listrik.

No. 25 Kunci: B, C, E

Konsep: 5R: Ringkas (memilah dan membuang yang tidak perlu), Rapi (menata dan memberi label tempat tetap), Resik (membersihkan), Rawat (menjaga standar tiga R pertama), Rajin (disiplin menjadikannya kebiasaan).

Langkah:
1. Pasangkan masalah di lab dengan R-nya: yang rusak dan bercampur → Ringkas; tidak berlabel dan berserakan → Rapi; debu dan serpihan → Resik.
2. Periksa apakah tindakan pada tiap pernyataan benar-benar termasuk R yang disebut.

Analisis setiap pernyataan:
• A. ✗ Salah. Memberi label dan tempat tetap termasuk Rapi, bukan Resik.
• B. ✓ Benar. Membuang yang rusak dan memilah adalah Ringkas.
• C. ✓ Benar. Membersihkan meja dan lantai adalah Resik.
• D. ✗ Salah. Ringkas berarti memilah lebih dulu; menyimpan tanpa menyortir tidak termasuk Ringkas.
• E. ✓ Benar. Menata alat pada tempat dengan label dan denah adalah Rapi.

Jawaban: opsi B, C, E.

Jebakan: Pernyataan pertama menukar Rapi dengan Resik; pernyataan keempat memakai kata "menyimpan" yang terdengar seperti merapikan, padahal tidak ada pemilahan.

Latihan sub bab 3.1

No. 1 Kunci: A

Konsep: Kabel UTP tidak berpelindung sehingga mudah terganggu medan elektromagnetik dari kabel listrik berarus besar. Kabel STP memiliki pelindung, dan jalur kabel data sebaiknya dipisahkan dari kabel listrik.

Langkah:
1. Gangguan muncul saat mesin dinyalakan → ada gangguan elektromagnetik dari kabel motor.
2. Urutan kawat benar → kabel tidak salah krimping.
3. Perbaikan: kabel berpelindung (STP) dan jalur yang terpisah dari kabel listrik.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Pelindung STP dan jarak dari kabel listrik mengurangi gangguan elektromagnetik.
• **B.** ✗ Jebakan: kabel baru di jalur yang sama tetap terkena gangguan dari kabel motor, jadi masalahnya akan muncul lagi.
• **C.** ✗ T568A dan T568B hanya beda susunan warna; keduanya sama rentannya terhadap gangguan.
• **D.** ✗ Gangguan muncul di sepanjang kabel saat motor menyala, bukan karena switch kepanasan.
• **E.** ✗ Kabel UTP sepanjang 40 m tetap tanpa pelindung, sehingga konektor berpelindung saja tidak cukup.

Jawaban: A.

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

No. 2 Kunci: B, C, E

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

Konsep: Kabel UTP di luar ruangan membutuhkan selubung tahan UV dan air, pelindung fisik, penyangga pada bentangan, jarak dari kabel listrik, dan perlindungan dari lonjakan petir, selain memenuhi batas panjang 100 m per ruas.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: panjangnya memang memenuhi, tetapi selubung kabel indoor cepat getas terkena sinar matahari dan air.
• **Pernyataan 2** ✓ Kabel outdoor dirancang untuk panas, sinar UV, dan hujan.
• **Pernyataan 3** ✓ Pipa melindungi kabel dari benturan, panas, dan air.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: bentangan tanpa penyangga akan melendut dan tertarik oleh beratnya sendiri dan angin, sehingga kawat di dalamnya dapat putus; bentangan memerlukan kawat penggantung atau tiang.
• **Pernyataan 5** ✓ Lonjakan listrik akibat petir dapat merambat lewat kabel tembaga dan merusak switch.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 3 Kunci: D

Konsep: Ethernet 100 Mbps (100BASE-TX) hanya memakai dua pasang kawat (pin 1, 2, 3, 6), sedangkan 1 Gbps (1000BASE-T) memakai keempat pasang. Bila hanya dua pasang tersambung, kartu jaringan turun ke 100 Mbps.

Langkah:

1. LAN tester: pin 4, 5, 7, 8 tidak tersambung → hanya dua pasang kawat aktif.
2. Dua pasang memadai untuk 100 Mbps, tetapi gigabit butuh empat pasang.
3. Perbaikan: krimping ulang dengan delapan kawat sesuai standar.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ 25 m jauh di bawah batas 100 m; panjang bukan penyebabnya.
• **B.** ✗ Jebakan: memaksa 1 Gbps tidak bisa bila dua pasang kawat tidak tersambung; koneksi malah dapat terputus.
• **C.** ✗ Cat6 mendukung 1 Gbps sampai 100 m.
• **D.** ✓ Gigabit membutuhkan keempat pasang kawat, dan LAN tester menunjukkan dua pasang belum tersambung.
• **E.** ✗ Jebakan: port lain tetap akan turun ke 100 Mbps karena masalahnya ada pada kabel, seperti yang ditunjukkan LAN tester.

Jawaban: D.

Latihan sub bab 3.2

No. 1 Kunci: A, C, E

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

Konsep: Serat optik mengirim data berupa cahaya sehingga kebal gangguan elektromagnetik, dapat menjangkau jarak jauh, dan berkapasitas besar. Kekurangannya, serat mudah rusak bila ditekuk tajam dan penyambungannya memerlukan alat khusus.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Sinyal cahaya tidak dipengaruhi medan listrik dan magnet dari gardu atau mesin las.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: tekukan tajam justru membuat cahaya keluar dari inti serat sehingga redaman bertambah.
• **Pernyataan 3** ✓ Serat optik dapat menjangkau ratusan meter sampai kilometer, jauh di atas batas

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

UTP.
• **Pernyataan 4 ✗** Serat optik hanya membawa cahaya; daya listrik perangkat di ujung harus disediakan terpisah.
• **Pernyataan 5 ✓** Kapasitas yang besar membuat serat optik cocok sebagai backbone yang dipakai banyak pengguna.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 2 Kunci: A, C, D

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

Konsep: Serat optik kebal gangguan elektromagnetik, tetapi peka terhadap tekukan tajam, tarikan berlebih, dan kotoran pada konektor. Pemasangan harus menjaga lengkungan landai dan konektor tetap bersih.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 ✓** Tekukan tajam membuat cahaya keluar dari inti serat sehingga sinyal melemah.
• **Pernyataan 2 ✗** Jebakan: konektor dan serat di dalamnya tidak dirancang menahan gaya tarik; kabel ditarik melalui bagian penguatnya (tali tarik atau pulling eye) dengan konektor terlindungi.
• **Pernyataan 3 ✓** Gangguan elektromagnetik dari genset tidak memengaruhi sinyal cahaya.
• **Pernyataan 4 ✓** Debu dan goresan pada ujung konektor menambah redaman sambungan.
• **Pernyataan 5 ✗** Gulungan kecil dan ikatan kencang membuat tekukan tajam dan tekanan pada serat sehingga redaman bertambah; sisa kabel digulung longgar dengan diameter besar.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 3 Kunci: E

Konsep: Mutu sambungan fusi ditentukan oleh ujung serat yang bersih dan terpotong tegak lurus. Ujung yang miring atau kotor menghasilkan redaman sambungan yang tinggi.

Langkah:
1. Redaman 0,9 dB > standar 0,1 dB → sambungan tidak lolos.
2. Penyebab yang terlihat: ujung miring dan kotor.
3. Perbaikan: bersihkan, potong ulang dengan cleaver, lalu sambung kembali.

Analisis setiap opsi:
• **A. ✗** Redaman 0,9 dB sembilan kali lipat standar dan akan mengurangi daya yang sampai ke pelanggan.
• **B. ✗** Membersihkan menghilangkan kotoran, tetapi ujung serat yang miring tetap menghasilkan sambungan buruk; ujungnya harus dipotong ulang.
• **C. ✗** Tidak ada data tentang elektroda; penyebab yang terlihat jelas adalah ujung serat miring dan kotor.
• **D. ✗** Jebakan: pemanas selongsong hanya mengecilkan pelindung, tidak memperbaiki sambungan serat di dalamnya.
• **E. ✓** Ujung serat yang bersih dan tegak lurus adalah syarat sambungan bermutu.

Jawaban: E.

No. 4 Kunci: A, C

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

Konsep: Serat multimode berinti lebih besar dan dipakai untuk jarak pendek (di dalam gedung) dengan modul 850 nm. Serat single-mode berinti kecil, beredaman rendah, dan dipakai untuk jarak jauh dengan modul 1310/1550 nm. Jenis serat harus sesuai dengan modul optiknya.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 ✓** Jarak 30 m dan modul multimode 850 nm cocok dengan serat multimode.

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

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: modul di (b) single-mode dan jaraknya 4 km; serat multimode tidak cocok dengan modul itu dan redamannya besar untuk jarak kilometer.
• **Pernyataan 3** ✓ Serat single-mode berinti kecil dan beredaman rendah, cocok untuk jarak jauh.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: jenis serat harus sesuai dengan modulnya; modul multimode 850 nm tidak bekerja baik dengan serat single-mode.
• **Pernyataan 5** ✗ Modul di kedua ujung harus memakai panjang gelombang dan jenis serat yang sesuai; konektor yang sama belum menjamin sambungan bekerja.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

Latihan sub bab 3.3

No. 1 Kunci: E

Konsep: Router atau access point modern dapat membuat jaringan tamu (guest network) yang hanya memberi akses internet dan dipisahkan dari jaringan internal.

Langkah:
1. Kebutuhan 1: pengunjung mendapat internet.
2. Kebutuhan 2: pengunjung tidak dapat menjangkau komputer kasir.
3. Jaringan tamu yang terpisah memenuhi keduanya.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: kata sandi hanya membatasi siapa yang tersambung; setelah tersambung, pengunjung berada di jaringan yang sama dengan komputer kasir.
• **B.** ✗ Repeater hanya memperluas sinyal, tidak memisahkan jaringan.
• **C.** ✗ Mengganti sandi berkala tidak memisahkan pengunjung dari komputer kasir selama jaringannya sama.
• **D.** ✗ Switch yang dihubungkan ke switch kasir tetap berada dalam satu jaringan dengan komputer kasir.
• **E.** ✓ Jaringan tamu memberi internet sekaligus memisahkan pengunjung dari jaringan kasir.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: A

Konsep: Slot SFP adalah tempat memasang modul optik. Modul harus sesuai jenis serat (single-mode/multimode), panjang gelombang perangkat di ujung lain, dan konektor patch cord yang dipakai.

Langkah:
1. Kabel: single-mode, konektor LC; ujung pusat: single-mode 1310 nm.
2. Yang sesuai: modul SFP single-mode 1310 nm berkonektor LC + patch cord single-mode LC–LC dari ODF.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Jenis serat, panjang gelombang, dan konektor semuanya sesuai dengan kabel dan perangkat di pusat.
• **B.** ✗ Jebakan: modul masuk ke slot, tetapi multimode 850 nm tidak cocok dengan serat single-mode dan modul 1310 nm di kantor pusat.
• **C.** ✗ Media converter multimode juga tidak cocok dengan serat single-mode.
• **D.** ✗ Slot SFP tanpa modul tidak dapat mengubah cahaya menjadi sinyal listrik, dan konektor ODF adalah LC, bukan SC.
• **E.** ✗ Switch lama sudah punya slot SFP; mengganti switch memboroskan biaya.

Jawaban: A.

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

No. 3 Kunci: E

Konsep: PoE (Power over Ethernet) mengirim data dan daya listrik lewat kabel UTP yang sama, sehingga AP di plafon tidak memerlukan stopkontak. Switch PoE harus punya port kosong dan sisa daya PoE yang memadai untuk semua perangkat yang disambungkan.

Langkah:
1. AP butuh daya PoE dan di plafon tidak boleh ada stopkontak baru → hanya switch PoE yang memenuhi: SW-2.
2. Port: SW-2 punya 4 port kosong ≥ 3 AP.
3. Daya: 3 × 12 W = 36 W ≤ sisa 50 W.
4. Jarak 45 m < batas 100 m untuk UTP.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ SW-1 tidak punya PoE, jadi AP tidak mendapat daya.
- **B.** ✗ Jebakan: SW-3 memang paling dekat, tetapi tanpa PoE ketiga AP tidak menyala.
- **C.** ✗ Sekolah tidak mengizinkan instalasi listrik baru di plafon.
- **D.** ✗ AP2 dan AP3 di SW-3 tidak mendapat daya karena SW-3 tanpa PoE.
- **E.** ✓ SW-2 punya 4 port PoE kosong dan sisa daya 50 W, lebih dari kebutuhan 36 W.

Jawaban: E.

Latihan sub bab 3.4

No. 1 Kunci: B, D, E

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

Konsep: Arsitektur client-server memusatkan data dan pengaturan di server sehingga pencadangan dan hak akses mudah dikelola. Kelemahannya, server menjadi titik kritis yang harus dilindungi.

Analisis setiap pernyataan:
- **Pernyataan 1** ✗ Justru karena setiap komputer menjadi pusat data, berkas tersebar dalam banyak versi dan sulit dicadangkan.
- **Pernyataan 2** ✓ Satu lokasi penyimpanan memudahkan pencadangan setiap malam.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: client bergantung pada server; bila server mati, berkas tidak dapat diakses.
- **Pernyataan 4** ✓ Server menyediakan pengaturan hak akses terpusat per pengguna atau per kelompok.
- **Pernyataan 5** ✓ Ini kelemahan client-server yang harus diantisipasi dengan UPS dan cadangan data.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Pada topologi campuran, sebagian gedung punya jalur ganda (membentuk cincin) dan sebagian hanya punya satu jalur (seperti bintang atau pohon). Gedung yang hanya punya satu jalur akan terputus bila kabel itu putus, termasuk gedung lain yang terhubung melaluinya.

Langkah:
1. L1 putus → hanya Gedung A terputus.
2. L2 putus → Gedung C masih tersambung lewat L4–D–L5. Tidak ada yang terputus.
3. L3 putus → Gedung B terputus, dan Gedung E yang hanya tersambung lewat B ikut terputus (2 gedung).
4. L4 putus → C lewat L2 dan D lewat L5 tetap tersambung.
5. L6 putus → hanya Gedung E terputus.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Hanya Gedung A yang terputus.

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

• **B.** ✗ Jebakan: C tampak bergantung pada L2, padahal C masih punya jalur L4 → D → L5 ke Gedung Pusat.
• **C.** ✓ B dan E kehilangan sambungan karena E hanya tersambung melalui B.
• **D.** ✗ C dan D masih punya jalur langsung masing-masing ke Gedung Pusat.
• **E.** ✗ Hanya Gedung E yang terputus.

Jawaban: C.

No. 3 Kunci: B, C, E

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

Konsep: Arsitektur cloud memindahkan server ke pusat data penyedia sehingga tidak bergantung pada listrik dan teknisi sekolah. Sebagai gantinya, sekolah bergantung pada koneksi internet dan tetap bertanggung jawab atas akun dan cadangan data.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: server lokal diakses lewat jaringan sekolah, sedangkan cloud lewat jalur internet 100 Mbps yang dipakai bersama, sehingga belum tentu lebih cepat.
• **Pernyataan 2** ✓ Server berada di pusat data penyedia, bukan di sekolah, sehingga tidak terpengaruh listrik sekolah.
• **Pernyataan 3** ✓ Satu jalur tanpa cadangan menjadi titik lemah baru setelah layanan dipindah ke cloud.
• **Pernyataan 4** ✗ Cadangan penyedia tidak melindungi dari kesalahan pengguna sekolah sendiri (data terhapus atau tertimpa) atau akun yang diretas; data penting tetap perlu salinan milik sekolah.
• **Pernyataan 5** ✓ Pengelolaan akun dan hak akses tetap menjadi tanggung jawab sekolah.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 4 Kunci: C

Konsep: Pada susunan berantai (cascade), lalu lintas switch di belakang harus melewati semua switch di depannya, dan satu switch rusak memutus semua switch di belakangnya. Susunan star bertingkat dengan switch inti membuat setiap switch punya jalur sendiri.

Langkah:
1. Masalah 1: SW5 paling lambat karena lalu lintasnya melewati SW1–SW4.
2. Masalah 2: SW2 rusak memutus SW3–SW5.
3. Switch inti yang terhubung langsung ke setiap switch baris menyelesaikan keduanya.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: SW1 memang paling sibuk, tetapi rantai tetap ada, sehingga SW2 yang rusak tetap memutus SW3–SW5.
• **B.** ✗ Jebakan: cincin tanpa pengaturan pencegah loop justru menimbulkan putaran data (loop) yang melumpuhkan jaringan.
• **C.** ✓ Setiap switch baris punya jalur langsung ke switch inti, sehingga lalu lintas tidak menumpuk dan kerusakan satu switch hanya memengaruhi barisnya.
• **D.** ✗ Switch tambahan di awal justru memperpanjang rantai; kerusakan SW2 tetap memutus switch di belakangnya.
• **E.** ✗ Rantai tetap ada; switch mana pun di tengah yang rusak tetap memutus switch di belakangnya.

Jawaban: C.

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

Latihan sub bab 3.5

No. 1 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Model OSI membagi komunikasi jaringan menjadi tujuh lapisan, dari fisik (kabel, sinyal) sampai aplikasi. Pemecahan masalah dari bawah ke atas memastikan lapisan dasar berfungsi sebelum memeriksa lapisan di atasnya.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Lampu link mati dan kabel terjepit adalah masalah sambungan fisik, yaitu lapisan 1.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: lampu link hanya membuktikan lapisan fisik sudah baik; teknisi tetap harus memastikan aplikasi di lapisan atas berjalan sebelum menutup tiket.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Aplikasi berada di lapisan paling atas; data tidak dapat sampai ke sana sebelum lapisan fisik diperbaiki.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 2 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Pemecahan masalah berlapis: lapisan fisik (kabel, sinyal), network/internet (alamat IP, rute; diuji dengan ping), transport (TCP/UDP dan nomor port), dan aplikasi (layanan seperti web). Lapisan yang terbukti bekerja tidak perlu diperbaiki.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: ping hanya membuktikan lapisan network; layanan di port 8080 tetap dapat ditolak firewall di lapisan transport.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Ping memakai alamat IP (lapisan network/internet); bila ping berhasil, pengalamatan dan rutenya bekerja.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Nomor port TCP/UDP adalah pengenal layanan di lapisan transport; firewall menolak port 8080 sehingga aplikasi gagal.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

Kuis Akhir Bab 3

No. 1 Kunci: A

Konsep: Lampu LOS merah menandakan ONT tidak menerima sinyal optik (loss of signal), dan lampu PON mati berarti ONT belum tersambung ke jaringan optik. Gangguan seperti ini dicari pada jalur optik menuju ONT: kabel drop dan konektornya.

Langkah:

1. Baca lampu: POWER hijau (ONT menyala), PON mati dan LOS merah berkedip (tidak ada cahaya masuk), LAN hijau (perangkat pelanggan tersambung).
2. Tetangga di ODP yang sama normal, sehingga ODP, distribusi, dan feeder dapat dikecualikan.
3. Periksa bagian optik yang khusus melayani rumah ini: kabel drop dan konektor di ONT/ODP.

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

Analisis setiap opsi:

• A. ✓ Benar. LOS merah dan PON mati menunjukkan tidak ada cahaya yang masuk ke ONT; jalur drop dan konektornya diperiksa lebih dulu.

• B. ✗ Salah. Lampu LAN hijau berarti sambungan ke router sudah hidup; masalahnya ada di sisi optik.

• C. ✗ Salah. Pengaturan Wi-Fi berada di lapisan atas dan tidak mengubah lampu PON dan LOS.

• D. ✗ Salah. Tidak adanya cahaya lebih mungkin disebabkan jalur optik; ONT diganti tanpa memeriksa jalur dapat sia-sia.

• E. ✗ Salah. Masalah pendaftaran biasanya ditandai PON berkedip tanpa LOS; di sini LOS merah menandakan tidak ada sinyal.

Jawaban: A.

Jebakan: Pengecoh B dan C mengajak memeriksa bagian yang sudah tampak normal; pengecoh D dan E memakai arti lampu PON tanpa memperhatikan lampu LOS.

No. 2 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: STP berpelindung logam sehingga lebih tahan gangguan elektromagnetik daripada UTP, tetapi batas panjang satu ruas tetap 100 m dan jalur data tetap perlu dijauhkan dari kabel listrik besar.

Langkah:

1. Tanyakan pada tiap pernyataan: apakah pelindung mengubah jarak, atau hanya mengurangi gangguan?
2. STP mengurangi gangguan, tidak menambah jangkauan.

Analisis setiap pernyataan:

• Pernyataan 1 → Benar. Pelindung (shield) pada STP menyerap sebagian gangguan elektromagnetik sehingga sinyal data lebih bersih.

• Pernyataan 2 → Salah. Pelindung tidak menambah jarak: satu ruas UTP maupun STP tetap maksimal 100 m.

• Pernyataan 3 → Benar. Pelindung hanya mengurangi gangguan, tidak menghilangkannya; kabel data tetap sebaiknya dipisahkan dari kabel listrik berarus besar.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Jebakan: Pernyataan kedua memanfaatkan anggapan keliru bahwa kabel "lebih bagus" berarti boleh lebih panjang.

No. 3 Kunci: B

Konsep: Hasil ukur daya dibandingkan dengan perkiraan dari anggaran redaman. Selisih kecil (beberapa persepuluh dB) wajar; selisih besar menandakan ada redaman yang belum terhitung, misalnya konektor kotor, tekukan, atau sambungan buruk. Sekadar "masih di atas sensitivitas" tidak membuktikan jalur sehat.

Langkah:

1. Perkiraan jalur A: redaman = 6 × 0,35 + 2 × 0,5 + 6 × 0,1 = 3,7 dB, jadi daya −3,7 dBm. Terukur −3,9 dBm: selisih 0,2 dB (wajar).
2. Perkiraan jalur B: redaman = 6 × 0,35 + 5 × 0,5 + 6 × 0,1 = 5,2 dB, jadi daya −5,2 dBm. Terukur −12,3 dBm: selisih 7,1 dB (tidak wajar).
3. Tiga konektor tambahan hanya menjelaskan 1,5 dB dari selisih hasil ukur 8,4 dB; sisanya masih ada penyebab lain pada jalur B.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Tiga konektor tambahan hanya menambah 1,5 dB, jauh dari selisih hasil ukur 8,4 dB.

• B. ✓ Benar. Jalur B 7,1 dB lebih lemah daripada hitungannya, jadi ada redaman tak terhitung yang perlu dicari.

• C. ✗ Salah. Berada di atas sensitivitas penerima tidak berarti normal; hasil ukur harus dibandingkan

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

dengan hitungan jalur itu sendiri.
• D. ✗ Salah. Selisih 0,2 dB masih dalam toleransi pengukuran dan hitungan.
• E. ✗ Salah. Kabel kedua jalur sama (0,35 dB/km), dan data tidak membuktikan seluruh serat rusak.

Jawaban: B.

Jebakan: Pengecoh C paling menggoda karena angkanya memang di atas sensitivitas. Pengecoh A menyederhanakan selisih tanpa menghitung besar kontribusi konektor.

No. 4 Kunci: E

Konsep: Setiap kabel serat optik punya radius lengkung minimum. Tikungan dengan radius lebih kecil membuat cahaya bocor keluar dari inti sehingga redaman naik, dan serat bahkan dapat patah.

Langkah:
1. Baca radius minimum dari lembar data: 30 mm.
2. Pilih belokan dengan radius yang sama atau lebih besar dari 30 mm.
3. Hanya radius 40 mm yang memenuhi; 12, 20, dan 25 mm lebih kecil, sedangkan lipatan 90 derajat tidak memiliki radius sama sekali.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. 12 mm jauh di bawah 30 mm sehingga redaman naik dan serat dapat patah; "muat" bukan alasan teknis.
• B. ✗ Salah. 20 mm masih di bawah 30 mm; "mendekati" tidak berarti memenuhi.
• C. ✗ Salah. 25 mm tetap kurang dari 30 mm; batas minimum tidak mengenal toleransi.
• D. ✗ Salah. Lipatan tajam adalah tekukan terburuk dan dapat mematahkan serat.
• E. ✓ Benar. 40 mm lebih besar daripada 30 mm sehingga serat tidak tertekuk melebihi batas.

Jawaban: E.

Jebakan: Pengecoh B dan C memakai kata "mendekati" dan "selisih kecil" agar terdengar aman; batas minimum harus dipenuhi, bukan didekati.

No. 5 Kunci: D

Konsep: Pada jalur FTTH, penurunan daya dihitung per ruas dengan membandingkan selisih dua titik ukur berurutan dengan redaman normal komponennya. Ruas yang redamannya jauh melebihi normal adalah lokasi gangguan; ruas yang sesuai normal dapat dikecualikan.

Langkah:
1. Hitung penurunan tiap ruas pada jalur ke R5: A→B = 1,8 dB (normal 6 × 0,3 = 1,8 dB); B→C = 7,3 dB (normal 7,3 dB); C→D2 = 0,3 dB (normal 0,24 dB); D2→E2 = 22,8 dB (normal 10,5 dB); E2→F2 = 0,1 dB (normal 0,03 dB).
2. Hanya ruas D2→E2 yang jauh melebihi normal: lebih 12,3 dB.
3. ODP-1 pada jalur pembanding menurun 10,5 dB (normal), sehingga feeder dan ODC sehat.
4. Daya R5 akhirnya −29,3 dBm, di bawah batas ONT −27 dBm, sesuai gejala internet mati.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. Feeder turun 1,8 dB sesuai normal, dan rumah R1 pada ODC yang sama normal.
• B. ✗ Salah. Penurunan 7,3 dB memang terbesar sebelum ODP, tetapi sama dengan nilai normal splitter 1:4, jadi bukan penyebab.
• C. ✗ Salah. Kabel distribusi ke ODP-2 hanya turun 0,3 dB, hampir sama dengan hitungan 0,24 dB.
• D. ✓ Benar. Di dalam ODP-2 daya turun 22,8 dB, melebihi normal 10,5 dB sebanyak 12,3 dB.
• E. ✗ Salah. Kabel drop hanya turun 0,1 dB, sesuai normal; ONT melapor di ujung jalur tidak membuktikan kabel drop bermasalah.

Jawaban: D.

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

Jebakan: Pengecoh B menggoda karena penurunan 7,3 dB tampak besar; yang dinilai adalah selisihnya terhadap nilai normal, bukan besar penurunan mutlak. Pengecoh C dan E hanya mengikuti letak rumah yang terdampak.

No. 6 Kunci: A

Konsep: Batas 100 m berlaku untuk seluruh jalur satu titik, yaitu kabel horizontal ditambah semua patch cord. Jalur yang tepat 100 m masih memenuhi batas; yang melampaui batas adalah yang lebih dari 100 m.

Langkah:

1. Jumlahkan tiap baris: horizontal + patch cord rak + patch cord meja.
2. Hasilnya: T1 = 92 m, T2 = 98 m, T3 = 101 m, T4 = 100 m, T5 = 103 m.
3. Bandingkan dengan 100 m: hanya T3 (101 m) dan T5 (103 m) yang lebih dari 100 m. T4 tepat 100 m sehingga masih diizinkan.

Analisis setiap opsi:

- A. ✓ Benar. T3 = 101 m dan T5 = 103 m, keduanya lebih dari 100 m.
- B. ✗ Salah. T3 juga melebihi batas (101 m), bukan hanya T5.
- C. ✗ Salah. T4 tepat 100 m, dan batasnya "tidak boleh lebih dari 100 m", sehingga T4 masih memenuhi.
- D. ✗ Salah. Soal tidak menyebut batas 95 m; T2 (98 m) masih di bawah 100 m.
- E. ✗ Salah. Kabel horizontal memang di bawah 100 m, tetapi patch cord ikut dihitung dalam jalur sehingga T3 dan T5 melampaui batas.

Jawaban: A.

Jebakan: Pengecoh E hanya menghitung kabel horizontal; pengecoh C salah membaca batas pada angka tepat 100 m; pengecoh D memakai batas karangan.

No. 7 Kunci: A, C, E

Konsep: Tautan serat optik duplex memakai dua serat: pemancar (Tx) satu ujung harus tersambung ke penerima (Rx) ujung lain. Bila link mati padahal modul dan serat sesuai, urutan Tx/Rx yang tertukar adalah penyebab umum. Modul SFP harus sesuai jenis serat dan panjang gelombangnya dengan modul pasangannya.

Langkah:

1. Periksa kesesuaian: single-mode 1310 nm di kedua ujung dan serat single-mode, sehingga modul sesuai.
2. Jarak 3 km jauh di bawah jangkauan single-mode, sehingga bukan penyebab.
3. Penyebab tersisa yang termurah diperiksa: Tx/Rx tertukar, sehingga tukar dua konektor di satu ujung.

Analisis setiap pernyataan:

- A. ✓ Benar. Bila Tx bertemu Tx, tidak ada cahaya yang diterima; menukar konektor di satu ujung adalah pemeriksaan pertama.
- B. ✗ Salah. Modul multimode 850 nm tidak serasi dengan serat dan modul single-mode 1310 nm walaupun konektornya sama.
- C. ✓ Benar. Single-mode menjangkau puluhan kilometer, sehingga 3 km tidak memerlukan penguat.
- D. ✗ Salah. Konektor hanya penghubung fisik; arah Tx dan Rx ditentukan susunan serat sehingga dapat tertukar.
- E. ✓ Benar. Jenis serat dan panjang gelombang modul harus sepasang agar cahaya dapat diterima.

Jawaban: opsi A, C, E.

Jebakan: Pengecoh B memakai kesamaan konektor sebagai alasan; pengecoh D memberi kesan bahwa Tx/Rx tidak mungkin tertukar.

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

No. 8 Kunci: B

Konsep: Kabel straight memakai urutan kawat yang sama di kedua ujung (T568B–T568B atau T568A–T568A), sehingga kawat pada pin n di satu ujung bertemu pin n di ujung lain. Urutan berbeda (T568A di satu ujung dan T568B di ujung lain) menghasilkan kabel crossover.

Langkah:

1. Tentukan jenis kabel yang diminta: straight, untuk menyambung komputer ke switch.
2. Straight berarti pin n ujung pertama tersambung ke pin n ujung kedua, sehingga urutan warna kedua ujung harus identik.
3. Ujung pertama T568B, maka ujung kedua juga T568B.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Standar berbeda di kedua ujung menghasilkan kabel crossover, bukan straight; kawat kirim bertemu kawat terima hanya diperlukan untuk menyambung dua perangkat sejenis tanpa Auto-MDIX.
• B. ✓ Benar. Urutan yang sama di kedua ujung membuat setiap kawat menempati pin yang sama, sehingga kabel berjenis straight.
• C. ✗ Salah. Urutan terbalik (kawat 1 bertemu kawat 8) membentuk kabel rollover untuk konsol, bukan kabel jaringan.
• D. ✗ Salah. Tidak ada aturan bahwa ujung ke switch harus berbeda standar; hasilnya crossover, bukan straight.
• E. ✗ Salah. Terpasangnya kedelapan kawat belum cukup; urutannya harus sama di kedua ujung agar pasangan berpilin dan pin sesuai.

Jawaban: B.

Jebakan: Pilihan A dan D terdengar teknis dan sama-sama memilih T568A, padahal hasil akhirnya crossover. Pilihan E menggoda karena kabel tampak "tetap tersambung" walaupun salah urutan.

No. 9 Kunci: C

Konsep: Anggaran redaman (link budget): redaman total = redaman serat + redaman semua konektor + redaman semua sambungan. Daya terima = daya kirim − redaman total. Margin = daya terima − daya minimal penerima, dan harus tidak kurang dari margin yang disyaratkan.

Langkah:

1. Serat: 45 × 0,35 = 15,75 dB. Konektor: 4 × 0,5 = 2 dB. Sambungan fusi: 12 × 0,1 = 1,2 dB.
2. Redaman total = 18,95 dB.
3. Daya terima = 0 − 18,95 = −18,95 dBm.
4. Margin = −18,95 − (−21) = 2,05 dB, kurang dari 3 dB yang disyaratkan, sehingga belum memenuhi.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Hasil −17,75 dBm didapat bila 12 sambungan fusi lupa dihitung.
• B. ✗ Salah. Hitungannya benar, tetapi kesimpulannya hanya membandingkan dengan batas penerima dan melupakan syarat margin 3 dB.
• C. ✓ Benar. Redaman total, daya terima, dan margin 2,05 dB (kurang dari 3 dB) semuanya sesuai hitungan.
• D. ✗ Salah. Hasil −15,75 dBm hanya menghitung redaman serat; konektor dan sambungan terlewat.
• E. ✗ Salah. Margin 3 dB dikurangkan dari daya terima, padahal margin adalah selisih di atas batas penerima, bukan redaman tambahan.

Jawaban: C.

Jebakan: Pengecoh B paling menggoda: angkanya benar, tetapi syarat margin dilupakan. Pengecoh A dan D berasal dari komponen redaman yang terlewat.

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

No. 10 Kunci: D

Konsep: Ethernet 10/100 Mbps hanya memakai dua pasang kawat, yaitu pin 1, 2, 3, dan 6. Ethernet 1 Gbps memakai keempat pasang, sehingga kedelapan kawat harus lurus (pin n ke pin n).

Langkah:

1. Baca tiap baris: angka di bawah A_n adalah pin ujung B yang menyala. Kawat lurus bila angkanya sama dengan n.
2. Syarat 100 Mbps: pin 1, 2, 3, dan 6 lurus. Syarat 1 Gbps: kedelapan pin lurus.
3. K1: semua lurus, jadi 1 Gbps. K2: hanya 1, 2, 3, 6 lurus, jadi 100 Mbps. K3: 1, 2, 3, 6 lurus tetapi 4 dan 5 tertukar, jadi 100 Mbps. K4: pin 3 dan 6 tidak menyala, jadi tidak dapat bekerja.
4. Kabel yang hanya mampu 100 Mbps: K2 dan K3.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. K2 memang hanya 100 Mbps, tetapi K3 juga tidak mencapai 1 Gbps karena kawat 4 dan 5 tertukar.
• B. ✗ Salah. K3 hanya 100 Mbps, tetapi K2 juga demikian karena pasangan 4–5 dan 7–8 tidak tersambung.
• C. ✗ Salah. K1 benar untuk 1 Gbps; delapan lampu menyala pada K3 tidak berarti lurus, sebab lampu 4 dan 5 bertukar tempat.
• D. ✓ Benar. K2 dan K3 sama-sama lurus pada pin 1, 2, 3, 6 (cukup untuk 100 Mbps) tetapi tidak lurus pada kedelapan pin (tidak cukup untuk 1 Gbps).
• E. ✗ Salah. K4 tidak menyalakan lampu 3 dan 6, padahal pin itu dipakai pada 100 Mbps, sehingga K4 tidak bekerja sama sekali.

Jawaban: D.

Jebakan: Siswa mudah terkecoh oleh K3: delapan lampu menyala sehingga tampak sempurna, padahal posisi lampu 4 dan 5 bertukar. Pengecoh E menukar "tidak menyala" dengan "hanya 100 Mbps".

No. 11 Kunci: B, C, E

Konsep: Urutan fusion splicing: kupas, bersihkan, potong tegak lurus, pasang di splicer, sambung dan baca perkiraan redaman, lalu pasang selongsong pelindung dan panaskan. Selongsong dimasukkan sebelum penyambungan, dipanaskan sesudahnya. Serpihan serat berbahaya bagi kulit dan mata sehingga dikumpulkan dalam wadah tertutup.

Langkah:

1. Susun urutan kerja: selongsong masuk → kupas → bersihkan → potong → sambung → baca redaman → panaskan selongsong.
2. Cocokkan tiap pernyataan dengan urutan dan aturan keselamatan itu.
3. Periksa angka redaman terhadap standar 0,1 dB.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✗ Salah. Selongsong dipanaskan sesudah serat tersambung, bukan sebelumnya; pemanas tidak membuat serat menyatu.
• B. ✓ Benar. Selongsong harus dimasukkan lebih dulu karena tidak dapat dipasang setelah serat tersambung.
• C. ✓ Benar. Ujung yang bersih dan terpotong tegak lurus menentukan mutu sambungan.
• D. ✗ Salah. Standar sambungan fusi maksimal 0,1 dB; 0,6 dB terlalu besar walaupun sambungan tampak menyatu.
• E. ✓ Benar. Serpihan serat sangat tajam dan dapat melukai kulit atau mata, sehingga wajib ditampung dalam wadah tertutup.

Jawaban: opsi B, C, E.

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

Jebakan: Pengecoh A membalik urutan pemanasan selongsong; pengecoh D menilai mutu sambungan dari tampilan, bukan dari angka redaman.

No. 12 Kunci: A, B, D

Konsep: Kecepatan link ditentukan oleh perangkat paling lambat, jenis kabel, dan jumlah kawat yang terhubung. Cat5e mendukung 1 Gbps sampai 100 m asalkan keempat pasang kawat terpasang; 100 Mbps hanya memakai pin 1, 2, 3, dan 6.

Langkah:

1. Periksa tiap syarat 1 Gbps: perangkat (switch dan kartu jaringan), jenis kabel, panjang jalur, dan jumlah kawat terhubung.
2. Switch 10/100 membatasi link ke 100 Mbps, sehingga harus diganti.
3. Cat5e dengan panjang 70 m (di bawah 100 m) memenuhi syarat jenis dan jarak.
4. Lima meja yang hanya memakai kawat 1, 2, 3, 6 harus dikrimping ulang dengan delapan kawat.

Analisis setiap pernyataan:

- A. ✓ Benar. Cat5e mendukung 1 Gbps pada jarak sampai 100 m, sehingga tidak perlu diganti.
- B. ✓ Benar. Switch 10/100 Mbps membatasi link ke 100 Mbps walaupun komputernya gigabit.
- C. ✗ Salah. Gigabit membutuhkan keempat pasang kawat; dengan empat kawat saja link turun ke 100 Mbps.
- D. ✓ Benar. Pin 4, 5, 7, 8 harus terpasang agar link dapat mencapai 1 Gbps.
- E. ✗ Salah. 70 m masih di bawah batas 100 m untuk satu jalur UTP, sehingga switch tambahan tidak diperlukan.

Jawaban: opsi A, B, D.

Jebakan: Pengecoh C memakai alasan "kartu jaringannya gigabit" yang hanya sebagian syarat; pengecoh E mencampur batas 100 m dengan kebutuhan switch tambahan.

No. 13 Kunci: A, D, E

Konsep: Keamanan dasar access point: ganti akun dan kata sandi admin bawaan, aktifkan enkripsi kuat (WPA2/WPA3) dengan kata sandi sulit ditebak, dan perbarui firmware. Menyembunyikan SSID dan menyaring MAC hanya lapisan tambahan yang mudah dilewati, bukan pengganti enkripsi.

Langkah:

1. Daftar tiga kelemahan awal: admin bawaan, tanpa enkripsi, firmware lama.
2. Pasangkan perbaikan yang menutup kelemahan itu: kata sandi admin baru, WPA2/WPA3, pembaruan firmware.
3. Tolak "jalan pintas" yang tidak menutup kelemahan: SSID tersembunyi dan filter MAC tidak mengenkripsi data.

Analisis setiap pernyataan:

- A. ✓ Benar. Kata sandi bawaan pabrik diketahui umum sehingga harus diganti.
- B. ✗ Salah. SSID tersembunyi mudah ditemukan dengan alat pemindai dan tidak mengenkripsi data.
- C. ✗ Salah. Alamat MAC dapat dipalsukan dan filter MAC tidak mengenkripsi data yang dikirim lewat udara.
- D. ✓ Benar. Enkripsi WPA2/WPA3 melindungi data dan membatasi siapa yang dapat bergabung.
- E. ✓ Benar. Pembaruan firmware menutup celah keamanan yang sudah diketahui.

Jawaban: opsi A, D, E.

Jebakan: Pengecoh B dan C adalah mitos yang tampak "hampir benar": keduanya menambah hambatan kecil, tetapi tidak menggantikan enkripsi.

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

No. 14 Kunci: D

Konsep: Pilihan on-premise atau cloud ditentukan oleh syarat. Aplikasi yang harus berjalan saat internet putus memerlukan pemrosesan lokal; data yang tidak boleh hilang memerlukan cadangan di luar lokasi, karena server lokal yang rusak atau tertimpa bencana ikut menghilangkan datanya.

Langkah:

1. Syarat 1: pendaftaran tetap jalan saat internet putus, sehingga aplikasi harus berjalan lokal.
2. Syarat 2: data tidak boleh hilang, sehingga perlu cadangan di luar lokasi.
3. Listrik padam ditangani UPS agar server lokal tidak mati mendadak.
4. Hanya server lokal dengan UPS dan cadangan ke luar lokasi yang memenuhi semua syarat.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Cloud tetap membutuhkan internet dari puskesmas; bila internet putus, aplikasi tidak dapat diakses.
• B. ✗ Salah. Perangkat di puskesmas tetap memerlukan listrik, dan cloud tetap membutuhkan internet.
• C. ✗ Salah. Tanpa cadangan di luar lokasi, kerusakan komputer atau bencana menghilangkan seluruh data.
• D. ✓ Benar. Server lokal tetap melayani pendaftaran tanpa internet, UPS mengatasi listrik, dan cadangan luar lokasi menjaga data.
• E. ✗ Salah. Dua jalur 4G pun dapat putus bersamaan di area dengan sinyal buruk, dan perangkat di puskesmas tetap tergantung listrik.

Jawaban: D.

Jebakan: Pengecoh E tampak canggih (dua jalur), tetapi memakai kata "tidak mungkin" dan tetap menggantungkan pendaftaran pada internet. Pengecoh C memenuhi syarat pertama tetapi tidak syarat kedua.

No. 15 Kunci: E

Konsep: Pada mesh penuh dengan n titik, setiap pasangan titik memiliki satu kabel sehingga jumlah kabelnya n(n − 1) / 2. Pada star, setiap titik memiliki satu kabel ke switch pusat sehingga jumlah kabelnya n.

Langkah:

1. Mesh penuh: 9 × 8 / 2 = 36 kabel (dibagi 2 karena kabel A–B sama dengan B–A).
2. Star: 9 kabel.
3. Tambahan = 36 − 9 = 27 kabel.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. 72 kabel adalah hasil tanpa dibagi dua sehingga tiap kabel terhitung dua kali.
• B. ✗ Salah. Itu jumlah seluruh kabel mesh, bukan tambahan dibanding star.
• C. ✗ Salah. 9 × 8 = 72 menghitung tiap kabel dua kali, dan bukan selisih.
• D. ✗ Salah. Alasannya tidak sesuai hitungan jumlah pasangan gedung.
• E. ✓ Benar. 36 − 9 = 27 kabel tambahan.

Jawaban: E.

Jebakan: Pengecoh A lupa membagi dua; pengecoh B menjawab jumlah total, bukan tambahan.

No. 16 Kunci: C

Konsep: Modul BiDi mengirim dan menerima lewat satu serat memakai dua panjang gelombang berbeda, sehingga harus dipasang berpasangan: Tx satu ujung sama dengan Rx ujung lain. Pasangan yang tepat memenuhi tiga syarat sekaligus: panjang gelombang Tx dan Rx saling berlawanan, jumlah serat yang tersedia cukup (BiDi satu, duplex dua), dan jangkauan kedua modul tidak kurang dari jarak jalur.

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

Langkah:
1. Baca jalur pada gambar: 14 km dan hanya 1 core single-mode, sehingga modul duplex (butuh dua serat) tidak dapat dipakai.
2. Cocokkan panjang gelombang: M1 dan M3 mengirim 1310 nm dan menerima 1550 nm, sedangkan M2 kebalikannya. Pasangan yang saling berlawanan adalah M1 dengan M2 atau M3 dengan M2.
3. Periksa jangkauan: M1 dan M2 sama-sama 20 km, lebih dari 14 km, sedangkan M3 hanya 10 km sehingga tidak cukup.
4. Kesimpulan: M1 dan M2.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. Dua modul M1 sama-sama mengirim 1310 nm dan menerima 1550 nm, sehingga cahaya 1310 nm dari satu ujung tidak diterima ujung lain (Tx bertemu Tx).
• B. ✗ Salah. Panjang gelombangnya memang berlawanan dan hanya memakai satu serat, tetapi jangkauan M3 hanya 10 km, kurang dari 14 km.
• C. ✓ Benar. Tx 1310 nm bertemu Rx 1310 nm dan Tx 1550 nm bertemu Rx 1550 nm, hanya memakai satu serat, dan jangkauan 20 km melebihi 14 km.
• D. ✗ Salah. Modul duplex memerlukan dua serat, padahal hanya tersedia satu core; panjang gelombang dan jangkauannya sendiri sudah memadai.
• E. ✗ Salah. Kedua modul berpanjang gelombang Tx 1310 nm, tetapi M1 menerima 1550 nm; modul BiDi juga tidak dapat dipasangkan dengan modul duplex.

Jawaban: C.

Jebakan: Pengecoh A dan E mengandalkan kesamaan label (jenis, 1310 nm, 20 km) tanpa memeriksa arah Tx–Rx; pengecoh B hampir benar tetapi jangkauannya kurang; pengecoh D lupa menghitung jumlah serat yang tersedia.

No. 17 Kunci: B, C, D

Konsep: Titik gagal tunggal (single point of failure) adalah komponen yang bila rusak memutus seluruh layanan. Pada star bertingkat, switch inti adalah titik gagal tunggal. Redundansi berarti menyediakan komponen cadangan dan jalur alternatif, bukan sekadar menambah kabel ke komponen yang sama.

Langkah:
1. Cari komponen yang bila mati memutus semua lantai: switch inti.
2. Nilai tiap usulan: apakah ia menyediakan cadangan untuk komponen itu, bukan hanya untuk kabelnya?
3. Kabel paralel melindungi dari kabel putus, bukan dari switch inti rusak; rantai switch justru menambah ketergantungan.

Analisis setiap pernyataan:
• A. ✗ Salah. Kabel paralel hanya menambah jalur ke switch inti yang sama; bila switch inti rusak, semua tetap terputus.
• B. ✓ Benar. Switch inti adalah titik gagal tunggal, karena seluruh lalu lintas melewatinya.
• C. ✓ Benar. Switch inti cadangan yang tersambung ke semua switch lantai menyediakan jalur alternatif bila inti pertama rusak.
• D. ✓ Benar. UPS mengatasi listrik padam, tetapi bukan kerusakan perangkat sehingga switch inti cadangan tetap diperlukan.
• E. ✗ Salah. Pada rantai yang hanya satu ujungnya ke switch inti, satu switch lantai rusak memutus switch di belakangnya, sehingga titik gagal bertambah.

Jawaban: opsi B, C, D.

Jebakan: Pengecoh A tampak seperti redundansi, padahal hanya menggandakan kabel menuju komponen yang sama.

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

No. 18 Kunci: C

Konsep: Subnet /26 memiliki 2^6 = 64 alamat; alamat pertama (alamat jaringan) dan terakhir (broadcast) tidak dapat dipakai, sehingga tersedia 62 alamat host. Satu alamat host dipakai gateway, sehingga tersisa 61 untuk perangkat.

Langkah:

1. /26 berarti 6 bit untuk host: 2^6 = 64 alamat, dikurangi 2 (jaringan dan broadcast) = 62 alamat host.
2. Kurangi 1 alamat untuk gateway: 61 alamat untuk perangkat.
3. Total perangkat: Lab 1 61, Lab 2 63, Perpustakaan 50, Tata Usaha 62.
4. Yang lebih dari 61: Lab 2 (63) dan Tata Usaha (62). Lab 1 tepat 61 sehingga masih cukup.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. 64 alamat sudah termasuk alamat jaringan dan broadcast yang tidak dapat dipakai perangkat.
• B. ✗ Salah. Alasan memakai 62 alamat host mengabaikan alamat gateway; Tata Usaha (62) tidak muat setelah gateway.
• C. ✓ Benar. Alamat yang dapat dipakai perangkat 61, sehingga Lab 2 (63) dan Tata Usaha (62) tidak cukup.
• D. ✗ Salah. Lab 1 berjumlah tepat 61, sama dengan kapasitas, sehingga masih cukup.
• E. ✗ Salah. Itu hitungan untuk /27 (30 host), bukan /26.

Jawaban: C.

Jebakan: Pengecoh B hampir benar tetapi lupa mengurangi alamat gateway; pengecoh D salah membaca "tepat sama dengan batas".

No. 19 Kunci: A, B, E

Konsep: Firewall mengatur lalu lintas per nomor port, dan tiap port bekerja sendiri-sendiri. Port 443 untuk HTTPS, 80 untuk HTTP, 22 untuk SSH, 53 untuk DNS. Sebuah port "diatur" belum tentu "diizinkan"; yang menentukan adalah aturannya.

Langkah:

1. Baca kolom Aturan: izin hanya untuk 53 dan 443.
2. Nilai tiap pernyataan terhadap tabel: layanan akan berfungsi bila portnya diizinkan, gagal bila diblokir.
3. Port tidak saling bergantung: memblokir 3306 tidak menutup 443.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✓ Benar. Port 443 (HTTPS) diizinkan sehingga halaman https:// dapat dibuka.
• B. ✓ Benar. Port 80 (HTTP) diblokir sehingga permintaan http:// ditolak.
• C. ✗ Salah. Port 22 memang tercantum di firewall, tetapi aturannya diblokir sehingga SSH tidak dapat dipakai.
• D. ✗ Salah. Setiap port diatur sendiri; memblokir 3306 tidak menutup port 443.
• E. ✓ Benar. Port 53 yang diizinkan membuat layanan DNS dapat dijangkau oleh komputer klien.

Jawaban: opsi A, B, E.

Jebakan: Pengecoh C menukar "tercantum di firewall" dengan "diizinkan"; pengecoh D menganggap port saling bergantung.

No. 20 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Segmentasi memisahkan jaringan tamu dari jaringan internal memakai VLAN/subnet terpisah dan aturan firewall. Kata sandi berbeda atau nama SSID berbeda tidak memisahkan jaringan bila semuanya masih satu segmen.

Langkah:

1. Tanyakan: apakah perangkat tamu dan printer kasir masih berada di segmen yang sama?

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

2. Bila ya, kata sandi tidak mengubah apa pun pada jangkauan antarperangkat.
3. Pemisahan yang benar memerlukan segmen (VLAN/subnet) terpisah dan aturan akses.

Analisis setiap pernyataan:

• Pernyataan 1 → Salah. Kata sandi hanya mengatur siapa yang boleh bergabung; setelah tersambung, perangkat tamu tetap berada di jaringan yang sama dengan printer kasir.
• Pernyataan 2 → Benar. Karena satu jaringan dan satu VLAN, perangkat tamu dapat saling menjangkau dengan perangkat staf.
• Pernyataan 3 → Benar. Pemisahan VLAN dan subnet beserta aturan firewall yang hanya mengizinkan akses ke internet membuat tamu tidak dapat menjangkau jaringan internal.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

Jebakan: Pernyataan pertama memanfaatkan anggapan bahwa kata sandi berbeda sama dengan jaringan berbeda.

No. 21 Kunci: B

Konsep: Jalur cadangan hanya melindungi dari satu kabel putus. Bila dua kabel yang menjadi satu-satunya penghubung dua bagian jaringan putus bersamaan, bagian yang terpisah dari Pusat kehilangan sambungan.

Langkah:

1. Hapus L4 (A–C) dan L5 (B–D) dari diagram.
2. Dari Pusat masih tersambung: A (L1), B (L2), dan A–B (L3).
3. Gedung C, D, dan E hanya tersambung satu sama lain lewat L6, L7, L8, tanpa kabel ke A, B, atau Pusat.
4. Jadi C, D, dan E terputus dari Pusat.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. L7 dan L8 hanya menghubungkan E ke C dan D, yang sama-sama terputus dari Pusat.
• B. ✓ Benar. Satu-satunya penghubung bagian bawah dengan bagian atas adalah L4 dan L5.
• C. ✗ Salah. Satu kabel putus memang aman, tetapi di sini dua kabel penghubung putus bersamaan.
• D. ✗ Salah. Gedung A dan B masih tersambung ke Pusat lewat L1, L2, dan L3.
• E. ✗ Salah. Pusat masih tersambung ke A dan B; yang terputus hanya gedung di sisi bawah parit.

Jawaban: B.

Jebakan: Pengecoh C menggoda karena tiap gedung tampak punya dua jalur; padahal jalur-jalur itu berbagi dua kabel yang sama-sama putus.

No. 22 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: LAN mencakup area terbatas dan dimiliki sendiri; WAN menghubungkan lokasi berjauhan melalui jalur penyedia layanan, umumnya dengan kecepatan lebih rendah dan biaya lebih tinggi per kecepatan.

Langkah:

1. Tentukan cakupan: satu kompleks → LAN; antarkota → WAN.
2. Ingat perbandingan umum: LAN lebih cepat dan murah daripada WAN.

Analisis setiap pernyataan:

• Pernyataan 1 → Benar. LAN mencakup area terbatas seperti satu gedung atau satu kompleks.
• Pernyataan 2 → Benar. WAN menghubungkan lokasi yang berjauhan, misalnya antarkota, memakai jalur dari penyedia layanan.
• Pernyataan 3 → Salah. Jalur WAN biasanya lebih lambat dan lebih mahal, karena jaraknya jauh dan jalurnya disewa, dibandingkan kabel LAN di kompleks sendiri.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

Jebakan: Pernyataan ketiga membalik perbandingan kecepatan dan biaya antara LAN dan WAN.

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

No. 23 Kunci: A

Konsep: Jaringan tahan satu kabel putus bila tiap kabel punya jalur pengganti. Tiga titik yang dihubungkan segitiga (A–B, B–C, A–C) tetap saling terhubung walaupun satu sisi putus. Rantai dan bintang untuk tiga titik masing-masing punya kabel yang bila putus memisahkan satu kantor.

Langkah:

1. Periksa tiap susunan: bila salah satu jalur putus, apakah ketiga kantor masih terhubung?
2. Hitung biaya tiap susunan dan bandingkan dengan Rp13 juta.
3. Hanya segitiga (Rp13 juta) yang tahan satu jalur putus dan masih dalam anggaran. Susunan E tahan putus tetapi Rp20 juta.

Analisis setiap opsi:

- A. ✓ Benar. Segitiga memiliki dua jalur ke setiap kantor sehingga tahan satu jalur putus, dengan biaya Rp13 juta yang sesuai anggaran.
- B. ✗ Salah. Rantai A–B–C: bila B–C putus, kantor C terpisah.
- C. ✗ Salah. Bintang berpusat di A: bila A–C putus, kantor C terpisah.
- D. ✗ Salah. A–B sudah dua jalur, tetapi B–C hanya satu: bila B–C putus, kantor C terpisah.
- E. ✗ Salah. Tahan satu jalur putus, tetapi biaya Rp20 juta melebihi anggaran Rp13 juta.

Jawaban: A.

Jebakan: Pengecoh E hanya memenuhi satu syarat (ketahanan) dan melanggar anggaran; pengecoh D memberi jalur ganda pada sisi yang salah.

No. 24 Kunci: A, C, D

Konsep: Pemecahan masalah berlapis dari bawah ke atas: lampu link membuktikan lapisan fisik, ping ke tetangga membuktikan komunikasi dalam subnet, dan ping ke gateway membuktikan jalur keluar. Komputer hanya dapat menjangkau gateway langsung bila gateway berada dalam subnetnya, yang ditentukan oleh mask.

Langkah:

1. Lapisan fisik: lampu link menyala dan ping ke 192.168.1.80 berhasil, sehingga kabel dan kartu jaringan baik.
2. Lapisan network: mask 255.255.255.192 (/26) membuat subnet komputer 192.168.1.64–127, sedangkan gateway 192.168.1.1 berada di luar rentang itu.
3. Perbaikan: samakan mask dengan komputer lain, yaitu 255.255.255.0 (/24).

Analisis setiap pernyataan:

- A. ✓ Benar. Link menyala dan ping ke tetangga berhasil membuktikan lapisan fisik baik.
- B. ✗ Salah. Kabel tidak mungkin rusak bila link menyala dan komunikasi ke komputer lain berhasil.
- C. ✓ Benar. Pada /26, 192.168.1.70 berada di subnet 192.168.1.64–127, sehingga 192.168.1.1 berada di luar subnetnya.
- D. ✓ Benar. Mask 255.255.255.0 menempatkan gateway satu subnet dengan komputer baru.
- E. ✗ Salah. 192.168.1.65 bukan alamat router yang sebenarnya, sehingga ping tetap gagal.

Jawaban: opsi A, C, D.

Jebakan: Pengecoh B menggoda karena gangguan jaringan sering dikaitkan dengan kabel, padahal bukti dari lampu link dan ping tetangga menunjukkan lapisan fisik sehat.

No. 25 Kunci: E

Konsep: Alamat IP (lapisan network) mengidentifikasi pengirim dan penerima akhir sehingga tetap sama selama perjalanan. Alamat MAC (lapisan data link) hanya berlaku dalam satu segmen, sehingga router membuat frame baru dengan MAC baru di setiap segmen.

Langkah:

1. Segmen 1 (PC-1 ke router): MAC sumber = PC-1, MAC tujuan = router; IP sumber 192.168.10.5, IP

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

tujuan 192.168.20.9.
2. Segmen 2 (router ke server): MAC sumber = router, MAC tujuan = server; IP tetap sama.
3. Jadi IP tetap, MAC berubah.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. IP tidak berubah karena tanpa penerjemahan alamat; yang dibuat ulang hanya frame lapisan data link.
• B. ✗ Salah. Kebalikannya: IP tetap, MAC yang berubah.
• C. ✗ Salah. Alamat MAC berubah karena MAC hanya berlaku dalam satu segmen.
• D. ✗ Salah. Router tidak mengubah port tujuan tanpa penerjemahan alamat, dan routing bekerja pada lapisan network.
• E. ✓ Benar. IP sumber dan tujuan tetap, sedangkan MAC sumber dan tujuan diganti di setiap segmen.

Jawaban: E.

Jebakan: Pengecoh B membalik peran IP dan MAC; pengecoh C menggoda karena "router hanya meneruskan".

Latihan sub bab 4.1

No. 1 Kunci: A, C

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

Konsep: Multimeter mengukur tegangan, arus kecil, dan hambatan; tang ampere mengukur arus pada kabel daya; cable tracer (toner dan probe) menelusuri kabel tembaga; fiber identifier hanya untuk kabel serat optik.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Multimeter mengukur besaran listrik, termasuk tegangan AC pada stopkontak.
• **Pernyataan 2** ✗ Tang ampere mengukur arus listrik pada kabel daya, bukan menelusuri kabel data UTP.
• **Pernyataan 3** ✓ Toner mengirim nada ke kabel, dan probe mencari ujung kabel yang membawa nada itu di patch panel.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: namanya mirip "pencari kabel", tetapi fiber identifier hanya bekerja pada kabel serat optik.
• **Pernyataan 5** ✗ Cable tracer mengirim nada untuk menelusuri kabel, tidak mengukur besar tegangan.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

No. 2 Kunci: B, C, D

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

Konsep: VFL (cahaya merah tampak) untuk menemukan patahan/tekukan pada serat jarak pendek, OPM untuk daya cahaya, Wi-Fi analyzer untuk sinyal dan kanal Wi-Fi, LAN tester untuk sambungan kawat UTP, dan multimeter untuk besaran listrik.

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

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: OPM hanya menampilkan angka daya cahaya; cahaya merah yang memperlihatkan titik bocor berasal dari VFL.

• **Pernyataan 2** ✓ VFL memancarkan cahaya merah tampak; di titik patah atau tekukan tajam cahaya itu bocor dan terlihat.

• **Pernyataan 3** ✓ Wi-Fi analyzer menampilkan daftar jaringan, kanal, dan kekuatan sinyalnya.

• **Pernyataan 4** ✓ Multimeter mengukur tegangan listrik stopkontak pada posisi tegangan AC.

• **Pernyataan 5** ✗ LAN tester hanya memeriksa sambungan kawat UTP, tidak mengukur sinyal Wi-Fi di ruangan.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4.

Latihan sub bab 4.2

No. 1 Kunci: B, C, E

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

Konsep: SOP pengukuran daya optik: bersihkan dan periksa konektor, atur OPM ke panjang gelombang yang diukur, pasang konektor dengan benar, lalu catat hasil yang stabil. Hasil ukur baru dapat dipakai untuk menilai kabel setelah prosedurnya benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: hasil rendah belum tentu karena kabel; cara ukurnya sendiri belum sesuai SOP, jadi penggantian bisa sia-sia.

• **Pernyataan 2** ✓ Debu pada ujung konektor dapat menurunkan daya beberapa dB dan membuat angka tidak stabil.

• **Pernyataan 3** ✓ OPM harus diatur ke panjang gelombang yang diukur agar pembacaannya tepat.

• **Pernyataan 4** ✗ Angka yang berubah-ubah menandakan pengukuran belum valid; memilih angka terbaik sama dengan memanipulasi hasil.

• **Pernyataan 5** ✓ Pengukuran ulang memastikan hasilnya stabil dan dapat dipercaya.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 2 Kunci: B, D, E

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

Konsep: Pengukuran redaman (insertion loss) memakai light source dan OPM: panaskan alat, samakan panjang gelombang, bersihkan konektor, set referensi dengan patch cord uji, lalu ukur link tanpa mengganti patch cord uji. Redaman = nilai referensi − hasil ukur.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Alat perlu pemanasan agar keluaran light source stabil; tanpa itu hasilnya dapat berubah-ubah.

• **Pernyataan 2** ✓ Kedua alat harus bekerja pada panjang gelombang yang sama agar pembacaan tepat.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: referensi dibuat dengan patch cord tertentu; menggantinya membuat nilai referensi tidak berlaku lagi.

• **Pernyataan 4** ✓ Konektor kotor menambah redaman dan membuat hasil tidak stabil.

• **Pernyataan 5** ✓ Nilai referensi menjadi titik nol sehingga yang terbaca kemudian adalah redaman link saja.

Jawaban: pernyataan 2, 4, 5.

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

No. 3 Kunci: B

Konsep: LAN tester biasa dirancang untuk kabel yang tidak tersambung ke perangkat aktif. Tegangan PoE dan sinyal dari switch dapat merusak alat atau membuat hasil uji salah. SOP: lepaskan kabel dari perangkat di kedua ujung, lalu pasang unit utama dan unit jarak jauh.

Langkah:

1. Ujung kabel di switch PoE masih bertegangan → melanggar peringatan alat.
2. Cabut kabel dari switch (dan dari kamera), lalu uji kedua ujungnya dengan LAN tester.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Baterai alat tidak melindunginya dari tegangan PoE yang masuk dari kabel.
- **B.** ✓ Kabel bebas dari perangkat aktif sehingga alat aman dan hasilnya dapat dipercaya.
- **C.** ✗ Jebakan: ujung di sisi kamera memang bebas, tetapi ujung lainnya masih tersambung ke switch PoE yang aktif dan bertegangan.
- **D.** ✗ Mengukur tegangan tidak mengubah fakta bahwa kabel masih tersambung ke perangkat aktif.
- **E.** ✗ Mengganti kamera tanpa memeriksa kabel bisa sia-sia bila ternyata kabelnya yang rusak.

Jawaban: B.

Latihan sub bab 4.3

No. 1 Kunci: B, C, D

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

Konsep: Hasil ukur dianggap valid bila diambil dengan prosedur benar dan konsisten bila diulang. Membandingkan dua pengukuran yang hanya berbeda satu kondisi menunjukkan pengaruh kondisi itu.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: urutan pengukuran tidak menentukan ketepatan; konektor kotor justru menurunkan hasil ukur.
- **Pernyataan 2** ✓ Selisih no. 1 dan no. 2: −21,1 − (−24,6) = 3,5 dB.
- **Pernyataan 3** ✓ Selisihnya hanya 0,1 dB, jadi pengukuran dengan konektor bersih sudah konsisten.
- **Pernyataan 4** ✓ Selisih no. 3 dan no. 4: −21,0 − (−23,4) = 2,4 dB.
- **Pernyataan 5** ✗ Pengukuran no. 4 terganggu oleh tekukan patch cord, jadi tidak mewakili daya sebenarnya.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 4.

No. 2 Kunci: E

Konsep: Redaman (dB) = daya referensi (dBm) − daya terukur (dBm). Makin negatif hasil ukur, makin besar redamannya.

Langkah:

1. Core 1: −5,0 − (−7,2) = 2,2 dB ✓.
2. Core 2: −5,0 − (−8,6) = 3,6 dB ✗.
3. Core 3: −5,0 − (−6,9) = 1,9 dB ✓.
4. Core 4: −5,0 − (−9,1) = 4,1 dB ✗.

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

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: tertukar arah; core 1 dan 3 justru redamannya paling kecil (2,2 dan 1,9 dB).

• **B.** ✗ Core 2 (3,6 dB) juga melebihi 3,0 dB.

• **C.** ✗ Jebakan: semua hasil memang di bawah −5,0 dBm, tetapi yang dinilai adalah besar redamannya, dan core 1 serta 3 masih di bawah 3,0 dB.

• **D.** ✗ Core 3 hanya 1,9 dB, masih memenuhi.

• **E.** ✓ Core 2 (3,6 dB) dan core 4 (4,1 dB) melebihi batas 3,0 dB.

Jawaban: E.

Latihan sub bab 4.4

No. 1 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Pemeliharaan alat ukur meliputi memeriksa masa berlaku kalibrasi, merawat baterai dan port, serta memantau bagian yang aus seperti elektroda fusion splicer. Alat dengan kalibrasi kedaluwarsa tidak boleh dipakai untuk pengukuran resmi.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Salah.** Kalibrasi OPM-01 berakhir 12 Januari 2027, sebelum tanggal pemeriksaan 15 Maret 2027. Alat harus dikalibrasi ulang sebelum dipakai untuk pengukuran resmi.

• **Pernyataan 2 → Benar.** Bercak putih di kutub baterai adalah tanda kebocoran; alat yang lama disimpan sebaiknya disimpan tanpa baterai.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Sisa pemakaian hanya 4.000 − 3.950 = 50 kali busur, sehingga elektroda pengganti harus disiapkan.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 2 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: SOP penyimpanan alat ukur meliputi menjaga alat tetap kering (silica gel aktif), memastikan kalibrasi masih berlaku, dan melepas baterai dari alat yang lama tidak dipakai.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Silica gel berwarna merah muda menurut legenda sudah jenuh, sehingga tidak lagi melindungi OTDR dari kelembapan.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Kalibrasi berlaku sampai Desember 2027, sedangkan pemeriksaan dilakukan Mei 2027, jadi masih berlaku.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Alat tidak dipakai sejak Januari sampai Mei (sekitar empat bulan), lebih dari batas 1 bulan pada SOP rak, sehingga baterainya harus dilepas agar tidak bocor.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Latihan sub bab 4.5

No. 1 Kunci: B

Konsep: Alat ukur yang dipakai di luar spesifikasi lingkungannya dapat rusak dan memberi hasil yang tidak dapat dipercaya. Air juga dapat mengotori ujung konektor serat optik.

Langkah:

1. Kondisi: hujan dan sangat lembap, sedangkan alat tidak tahan air.
2. Tindakan aman: tunda pengukuran sampai kondisi sesuai, lindungi alat dan konektor, lalu jelaskan kepada pelanggan.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Waktu yang singkat tetap membuat alat dan konektor terkena air dan udara lembap di luar spesifikasi, sehingga hasilnya tidak valid.

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

• **B.** ✓ Menunggu kondisi sesuai menjaga alat dan ketepatan hasil ukur.
• **C.** ✗ Plastik tidak menahan air di sekitar port dan konektor yang harus dibuka saat mengukur.
• **D.** ✗ Jebakan: payung tidak menurunkan kelembapan udara, dan kaus meninggalkan serat kain serta minyak pada ujung konektor.
• **E.** ✗ Pengukuran hari ini tetap dilakukan di luar spesifikasi alat, sehingga hasilnya tidak dapat dipakai sebagai pembanding.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Alat yang dingin dibawa ke udara panas dan lembap akan berembun (kondensasi). Embun dapat menempel di port optik, lensa, dan rangkaian elektronik. Alat dibiarkan menyesuaikan suhu secara perlahan, sebaiknya di tas tertutup, sebelum dinyalakan.

Langkah:
1. Penyebab: alat 18 °C bertemu udara 32 °C yang sangat lembap → uap air mengembun di permukaan alat.
2. Waktu masih longgar → biarkan alat menyesuaikan suhu di tas tertutup sampai embun hilang, lalu periksa dan bersihkan port sesuai SOP.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Tisu biasa meninggalkan serat dan tidak menghilangkan embun di bagian dalam; alat yang masih dingin juga akan berembun lagi.
• **B.** ✗ Jebakan: menyalakan alat yang berembun berisiko korsleting pada rangkaian di dalamnya.
• **C.** ✗ Panas mendadak dapat merusak lensa dan komponen, dan dapat meniup debu ke port optik.
• **D.** ✓ Penyesuaian suhu perlahan menghilangkan embun tanpa merusak alat, dan waktu kerjanya masih memadai.
• **E.** ✗ Jebakan: ODP berada di tiang di luar; pengukuran harus dilakukan di lokasi, dan alat akan berembun lagi saat dibawa keluar.

Jawaban: D.

Kuis Akhir Bab 4

No. 1 Kunci: B, C, E

Konsep: Pilih alat menurut pertanyaannya: tegangan searah adaptor dan kesinambungan kabel daya dibaca multimeter (sakelar pemilih diatur sesuai besaran); jarak titik patah serat panjang dibaca OTDR; clamp meter hanya untuk arus, dan VFL hanya untuk serat pendek.

Langkah:
1. Tulis pertanyaan tiap pekerjaan: (a) berapa tegangan DC, (b) di mana letak patahan pada serat 2 km, (c) apakah kabel daya masih tersambung.
2. Cocokkan dengan alat: (a) multimeter pada tegangan DC, (b) OTDR, (c) multimeter pada fungsi kesinambungan.
3. Periksa tiap pernyataan: apakah alat dan pekerjaannya cocok, dan apakah alasannya benar.

Analisis setiap pernyataan:
• A. ✗ Salah. Clamp meter mengukur arus pada satu penghantar; tegangan keluaran adaptor dibaca dengan multimeter.
• B. ✓ Benar. Adaptor router menghasilkan tegangan searah, sehingga multimeter diatur ke tegangan DC dan dibaca pada kedua kutub keluarannya.
• C. ✓ Benar. OTDR mengirim pulsa cahaya dan mengukur waktu pantulannya, sehingga titik patah sekitar 2 km terbaca sebagai jarak dari titik ukur.
• D. ✗ Salah. Cahaya VFL hanya tampak bocor pada serat pendek berselubung tipis; pada kabel antar-

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

tiang sepanjang 2 km titik patahnya tidak terlihat.
• E. ✓ Benar. Pada fungsi kesinambungan multimeter berbunyi bila dua titik tersambung, sehingga kabel yang putus di dalam selubung ketahuan.

Jawaban: opsi B, C, E.

Jebakan: Pernyataan pertama memakai clamp meter yang tampak "alat listrik" tetapi mengukur arus, bukan tegangan; pernyataan keempat memakai VFL yang tampak praktis, padahal cahayanya hanya terlihat pada serat pendek.

No. 2 Kunci: B

Konsep: Pada pengukuran redaman dengan light source dan OPM, panjang gelombang kedua alat harus sama; bila berbeda, angka yang terbaca tidak mewakili redaman yang dimaksud.

Langkah:
1. Baca label light source: 1550 nm.
2. Terapkan aturan: panjang gelombang OPM sama dengan light source.
3. Atur OPM ke 1550 nm.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. Panjang gelombang yang sering dipakai tidak otomatis dipakai; yang menentukan adalah panjang gelombang light source.
• B. ✓ Benar. OPM diatur sama dengan light source, yaitu 1550 nm.
• C. ✗ Salah. Kualitas hasil tidak ditentukan oleh panjang gelombang terpendek; panjang gelombang harus sama dengan sumbernya.
• D. ✗ Salah. 1490 nm adalah panjang gelombang downstream layanan, bukan panjang gelombang light source ini.
• E. ✗ Salah. Pembacaan OPM bergantung pada panjang gelombang yang dipilih; pengaturan yang salah memberi angka keliru.

Jawaban: B.

Jebakan: Pengecoh A, C, dan D memakai angka panjang gelombang yang "terkenal" (1310, 850, 1490) padahal yang dibutuhkan hanyalah mencocokkan dengan light source.

No. 3 Kunci: D

Konsep: Pertanyaan "apakah ada sinyal?" pada serat yang mungkin aktif dijawab dengan fiber identifier: alat itu dijepitkan pada serat, membengkokkannya sedikit, dan mendeteksi ada tidaknya sinyal tanpa memutus sambungan.

Langkah:
1. Tandai syarat kasus: serat mungkin aktif, dan tidak boleh ada konektor yang dicabut atau serat yang diputus.
2. Pisahkan alat yang mendeteksi sinyal dari alat yang memancarkan cahayanya sendiri (VFL, OTDR, light source).
3. Pilih alat yang mendeteksi sinyal tanpa membuka sambungan: fiber identifier.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. OPM memang membaca daya, tetapi harus dipasang pada ujung konektor yang dicabut, sehingga layanan tetangga terputus.
• B. ✗ Salah. VFL memancarkan cahaya merahnya sendiri; ia tidak mendeteksi sinyal layanan dan tidak boleh dinyalakan pada serat yang aktif.
• C. ✗ Salah. OTDR mengirim pulsa buatannya sendiri ke serat dan dapat mengganggu layanan bila serat itu aktif.
• D. ✓ Benar. Fiber identifier membengkokkan serat sedikit tanpa memutusnya dan mendeteksi sinyal beserta arahnya.

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

• E. ✗ Salah. Light source adalah sumber cahaya untuk pengukuran redaman; ia tidak mendeteksi sinyal yang sudah ada.

Jawaban: D.

Jebakan: OPM paling menggoda karena memang alat untuk membaca cahaya, tetapi syarat "tidak boleh mencabut konektor" menggugurkannya; VFL, OTDR, dan light source memancarkan cahaya sendiri, bukan mendeteksi.

No. 4 Kunci: E

Konsep: Hasil yang berubah-ubah pada satu link menandakan kesalahan cara ukur (konektor kotor), bukan kondisi serat. Sebelum menyimpulkan, perbaiki kondisi pengukuran lalu ulangi sampai hasil konsisten; jangan memilih angka yang enak atau merata-ratakan data yang cacat.

Langkah:

1. Perhatikan petunjuk kasus: konektor ODF terbuka tanpa tutup debu dan dua hasil berbeda 1,1 dB.
2. Simpulkan: ini kemungkinan besar masalah cara ukur, bukan serat.
3. Tindakan yang benar memperbaiki penyebabnya (bersihkan dan periksa konektor) lalu mengukur ulang sampai konsisten.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Memilih hasil terbaik berarti memilih angka yang diinginkan; angka itu pun berasal dari konektor yang kotor.
• B. ✗ Salah. Rata-rata (4,2 + 3,1) / 2 = 3,65 dB dihitung benar, tetapi menyatukan dua angka yang tidak sah tidak menghasilkan data yang sah.
• C. ✗ Salah. Menuduh serat berdasarkan angka pertama terlalu dini; penyebab yang lebih mungkin adalah konektor yang kotor.
• D. ✗ Salah. Referensi sudah benar; membuat referensi dengan patch cord lain tidak menyentuh penyebab ketidakkonsistenan.
• E. ✓ Benar. Penyebab (konektor kotor) dibereskan lebih dulu, lalu pengukuran diulang sampai angka konsisten.

Jawaban: E.

Jebakan: Pengecoh A dan B memakai hitungan yang benar tetapi memperlakukan data cacat sebagai data sah; pengecoh D tampak rajin (membuat referensi baru) tanpa menyentuh penyebabnya.

No. 5 Kunci: A, C, E

Konsep: LAN tester menyalakan lampu 1 sampai 8 berurutan di kedua unit. Kabel straight benar bila lampu di unit jarak jauh bernomor sama dengan unit utama; lampu yang tidak menyala berarti kawat putus atau tidak tertekan, dan nomor yang bertukar berarti urutan kawat salah.

Langkah:

1. Baca tiap kabel: bandingkan nomor lampu unit utama dengan unit jarak jauh.
2. K1: lampu 5 mati berarti kawat 5 tidak tersambung, sehingga kabel tidak layak. K2: semua sama berarti benar.
3. K3: pasangan 1-3 dan 2-6 bertukar; itu pola silang, bukan straight, sehingga salah satu ujung perlu disusun ulang.
4. Pilih hanya kesimpulan yang sesuai dengan tujuan: kabel straight untuk komputer ke switch.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✓ Benar. Lampu 5 mati di unit jarak jauh menandakan kawat 5 putus atau tidak tertekan konektor, sehingga K1 harus diperbaiki.
• B. ✗ Salah. Semua lampu menyala tidak cukup; urutan nomornya harus sama, dan K3 berbeda urutan.
• C. ✓ Benar. Pada K2 kedelapan nomor sama, sehingga K2 memenuhi kabel straight yang diminta.
• D. ✗ Salah. Kabel yang kehilangan satu kawat tidak boleh dianggap layak walaupun lampu lain urut;

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

kawat 5 dibutuhkan pada kecepatan tinggi.
• E. ✓ Benar. Pasangan 1-3 dan 2-6 yang bertukar adalah pola silang; kabel straight yang diminta tidak demikian, sehingga salah satu ujung perlu dikrimping ulang.

Jawaban: opsi A, C, E.

Jebakan: Pengecoh B dan D memakai alasan "semua lampu menyala" dan "hampir semua benar", padahal LAN tester menilai urutan dan kelengkapan kawat, bukan jumlah lampu yang menyala.

No. 6 Kunci: C

Konsep: Pada skala dBm, makin negatif angkanya makin lemah dayanya (−23,8 dBm lebih lemah daripada −9,5 dBm). Selisih dua daya dalam dBm dinyatakan dalam dB dan dihitung dengan mengurangkan.

Langkah:
1. Urutkan dari terkuat ke terlemah: −9,5 (ONT-1), −17,2 (ONT-2), −23,8 (ONT-3).
2. Yang terlemah: ONT-3 (paling negatif).
3. Selisih = −9,5 − (−23,8) = 14,3 dB.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. ONT-1 justru yang terkuat; angka 9,5 tampak kecil hanya bila tanda negatifnya diabaikan.
• B. ✗ Salah. Penentuan ONT-3 benar, tetapi 33,3 dB berasal dari menjumlahkan 9,5 dan 23,8, bukan mengurangkan.
• C. ✓ Benar. ONT-3 paling lemah dan selisihnya 23,8 − 9,5 = 14,3 dB.
• D. ✗ Salah. ONT-1 bukan yang terlemah, dan 33,3 dB berasal dari penjumlahan.
• E. ✗ Salah. ONT-2 bukan yang terlemah; 7,7 dB hanyalah selisih ONT-2 dengan ONT-1.

Jawaban: C.

Jebakan: Jebakan utama: membaca tanda negatif sebagai "kecil berarti lemah" tanpa memperhatikan bahwa −9,5 lebih dekat ke nol; dan menjumlahkan, bukan mengurangkan, saat mencari selisih.

No. 7 Kunci: 1B 2S 3S

Konsep: LAN tester memeriksa urutan dan kesinambungan kawat UTP, bukan kategori kabel, dan hanya dipakai pada kabel yang bebas dari perangkat aktif; baterai yang lemah dapat memberi hasil menyesatkan.

Langkah:
1. Tanyakan apa yang sebenarnya diukur LAN tester: urutan dan kesinambungan 8 kawat.
2. Tolak klaim yang meminta LAN tester membuktikan hal lain (kategori) atau dipakai pada kondisi terlarang (perangkat aktif).
3. Terima klaim yang mengingatkan syarat alat bekerja baik (baterai).

Analisis setiap pernyataan:
• Pernyataan 1 → Benar. Baterai yang lemah membuat lampu redup dan pembacaan tidak stabil, sehingga baterai diperiksa dulu sebelum menyalahkan kabel.
• Pernyataan 2 → Salah. LAN tester hanya memeriksa urutan dan kesinambungan kawat; kepatuhan pada standar kategori diukur dengan cable certifier.
• Pernyataan 3 → Salah. Kabel yang masih tersambung ke switch menyala berada pada perangkat aktif; ujung itu harus dicabut lebih dulu.

Jawaban: Benar, Salah, Salah.

Jebakan: Pernyataan kedua memakai kata "pasti" untuk menaikkan kemampuan LAN tester; pernyataan ketiga terdengar hati-hati ("switch menyala") tetapi tetap melanggar larangan perangkat aktif.

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

No. 8 Kunci: B, D, E

Konsep: Membersihkan konektor serat dilakukan dengan alat khusus: ujung tidak disentuh, dibersihkan dengan usapan satu arah tanpa menekan keras, diperiksa ulang, lalu dipasang atau ditutup. Meniup dan memakai tisu biasa dilarang karena menambah uap air, debu, dan serabut.

Langkah:

1. Pisahkan tindakan yang menghindari kotoran baru dari tindakan yang justru menambahnya: napas membawa uap air dan debu, tisu biasa meninggalkan serabut.
2. Cocokkan dengan SOP: konektor dipegang pada badannya, dibersihkan dengan alat khusus ke satu arah tanpa tekanan keras, lalu diperiksa ulang.
3. Pilih hanya tindakan yang tidak melanggar satu pun aturan, walaupun pelanggan menunggu.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✗ Salah. Napas membawa uap air dan debu halus; meniup mengotori ujung konektor lagi, bukan membersihkannya.
• B. ✓ Benar. Minyak kulit dari jari menempel pada ujung serat dan sulit dihilangkan, sehingga konektor dipegang pada badannya.
• C. ✗ Salah. Tisu biasa meninggalkan serabut dan tidak mengangkat minyak sidik jari; yang dipakai alat pembersih khusus atau kain bebas serabut.
• D. ✓ Benar. Usapan satu arah tanpa tekanan keras mengangkat debu tanpa menggores ujung konektor.
• E. ✓ Benar. Pemeriksaan ulang memastikan ujung sudah bersih, dan tutup debu mencegah konektor kotor lagi sebelum dipasang.

Jawaban: opsi B, D, E.

Jebakan: Pengecoh A tampak hati-hati karena permukaan tidak tersentuh, dan pengecoh C tampak lembut; keduanya dilarang SOP karena justru menambah kotoran pada ujung konektor.

No. 9 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Tiap alat menjawab satu jenis pertanyaan: "ada atau tidak?", "berapa besar?", atau "di mana letaknya?". Catatan benar bila alat dan pertanyaannya cocok.

Langkah:

1. Untuk tiap pernyataan, tulis pertanyaan yang dijawab (di mana, berapa besar, ada atau tidak).
2. Cocokkan dengan jenis jawaban yang diberikan alat itu.
3. Tandai Salah bila alat dipakai untuk pertanyaan yang bukan miliknya.

Analisis setiap pernyataan:

• Pernyataan 1 → Benar. Toner mengirim nada pada satu ujung kabel dan probe menangkapnya di dekat kabel yang sama, sehingga kabel tak berlabel dapat ditemukan.
• Pernyataan 2 → Salah. OPM hanya menampilkan angka daya cahaya. Jarak titik patah pada serat sepanjang 3 km dicari dengan OTDR.
• Pernyataan 3 → Benar. Rahang clamp meter dijepitkan melingkari satu penghantar sehingga arus terbaca tanpa memutus kabel.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

Jebakan: Pernyataan kedua memakai alat serat yang sama-sama "membaca cahaya" (OPM), padahal pertanyaan "di mana letaknya?" dijawab OTDR.

No. 10 Kunci: B

Konsep: Memilih perlengkapan berarti memetakan tiap pekerjaan ke alat yang menjawabnya, lalu membuang alat yang tidak perlu: daya terima dibaca OPM, tekukan jarak dekat dicari VFL, dan urutan kawat UTP diperiksa LAN tester.

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

Langkah:
1. Petakan: (1) daya terima = OPM; (2) tekukan pada serat pendek (patch cord dan drop 25 m) = VFL; (3) urutan kawat UTP = LAN tester.
2. Coret pilihan yang tidak memuat salah satu dari ketiganya (tanpa OPM, tanpa VFL, atau tanpa LAN tester).
3. Dari pilihan yang lengkap, pilih yang paling sedikit alatnya, karena pembimbing meminta perlengkapan minimal.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. OTDR untuk serat panjang dan titik dekat tidak terbaca; tekukan 25 m tetap membutuhkan VFL, sehingga pekerjaan (2) tidak terlayani dengan tepat.
• B. ✓ Benar. OPM melayani (1), VFL melayani (2), LAN tester melayani (3), tanpa alat berlebih.
• C. ✗ Salah. Light source hanya memancarkan cahaya; daya terima di ONT dibaca OPM, sehingga pekerjaan (1) tidak terlayani.
• D. ✗ Salah. Cable tracer menelusuri kabel, bukan memeriksa urutan kawat; pekerjaan (3) membutuhkan LAN tester.
• E. ✗ Salah. Semua pekerjaan terlayani, tetapi OTDR tidak diperlukan sehingga perlengkapan tidak minimal.

Jawaban: B.

Jebakan: Pengecoh E tampak paling hati-hati (membawa semua alat), padahal soal meminta yang paling sedikit; pengecoh A, C, dan D masing-masing menghilangkan satu alat yang dibutuhkan atau menukarnya dengan alat yang salah.

No. 11 Kunci: C

Konsep: LAN tester hanya boleh disambungkan ke kabel yang bebas dari perangkat aktif atau bertegangan di kedua ujungnya. Port PoE mengalirkan tegangan lewat kabel UTP sehingga dapat merusak LAN tester dan mengacaukan hasil.

Langkah:
1. Cari semua perangkat aktif yang masih tersambung pada kabel: switch PoE di satu ujung dan telepon IP di ujung lain.
2. Putuskan kabel uji dari kedua perangkat itu.
3. Barulah pasang unit utama dan unit jarak jauh LAN tester pada kedua ujung kabel.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. Baterai LAN tester sendiri tidak membuat aman; switch PoE yang tersambung tetap mengalirkan tegangan ke kabel.
• B. ✗ Salah. Sisi switch PoE adalah sumber tegangan; mencabut sisi telepon saja tidak menghilangkannya.
• C. ✓ Benar. Kedua ujung dibebaskan dari perangkat aktif sebelum LAN tester dipasang.
• D. ✗ Salah. Mematikan telepon tidak memutus switch PoE yang masih tersambung ke kabel.
• E. ✗ Salah. Port switch yang kosong masih bagian dari perangkat aktif yang dapat memberi tegangan; menguji kabel harus tanpa perangkat aktif.

Jawaban: C.

Jebakan: Pengecoh B dan D tampak hati-hati (hanya satu ujung dibereskan), padahal sumber tegangan utama justru switch PoE di ujung lain.

No. 12 Kunci: A, C, D

Konsep: Redaman = nilai referensi − hasil ukur (dalam dB). Karena standar dinyatakan per km, redaman tiap segmen dibagi panjangnya sebelum dibandingkan dengan batas.

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

Langkah:

1. Hitung redaman: A −4,0 − (−6,0) = 2,0 dB; B 1,5 dB; C 3,6 dB; D 3,0 dB.
2. Bagi dengan panjang: A 2,0/5 = 0,40; B 1,5/3 = 0,50; C 3,6/8 = 0,45; D 3,0/6 = 0,50 dB per km.
3. Bandingkan dengan 0,45: A lulus, C lulus (tepat di batas), B dan D melampaui.

Analisis setiap pernyataan:

• A. ✓ Benar. 2,0 dB dibagi 5 km sama dengan 0,40 dB per km, di bawah 0,45.
• B. ✗ Salah. Redaman total tidak boleh dibandingkan antarsegmen yang panjangnya berbeda; per km, segmen B justru 0,50 dB per km dan melampaui standar.
• C. ✓ Benar. 3,6 dB dibagi 8 km sama dengan 0,45 dB per km, tepat di batas sehingga masih lulus.
• D. ✓ Benar. B (1,5/3) dan D (3,0/6) sama-sama 0,50 dB per km, melebihi 0,45.
• E. ✗ Salah. Total 3,0 dB memang lebih kecil daripada 3,6 dB, tetapi segmen D lebih pendek; per km D adalah 0,50 dan melampaui standar.

Jawaban: opsi A, C, D.

Jebakan: Pengecoh B dan E membandingkan redaman total, bukan per km, sehingga segmen pendek tampak lebih baik daripada kenyataannya.

No. 13 Kunci: D

Konsep: Standar daya terima berupa jendela dengan batas bawah dan batas atas: sinyal yang lebih lemah daripada batas bawah (−25 dBm) maupun lebih kuat daripada batas atas (−8 dBm) berada di luar standar. Nilai tepat di batas masih lulus.

Langkah:

1. Tulis jendela: dari −25,0 sampai −8,0 dBm (inklusif).
2. Periksa tiap rumah: H1 −12,4 di dalam; H2 −26,1 di bawah batas; H3 −7,3 di atas batas; H4 −25,0 tepat di batas (lulus); H5 −8,0 tepat di batas (lulus); H6 −29,5 di bawah batas.
3. Yang di luar jendela: H2, H3, H6.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Hanya memeriksa batas lemah melewatkan H3 yang terlalu kuat (−7,3 dBm).
• B. ✗ Salah. H3 memang terlalu kuat, tetapi H2 dan H6 juga di luar batas bawah.
• C. ✗ Salah. Soal menyatakan nilai tepat di batas masih lulus, sehingga H4 dan H5 tidak melanggar, dan H1 pun aman.
• D. ✓ Benar. H2 (−26,1) dan H6 (−29,5) terlalu lemah, H3 (−7,3) terlalu kuat.
• E. ✗ Salah. H4 dan H5 tepat di batas sehingga lulus, dan pilihan ini melewatkan H2 serta H3.

Jawaban: D.

Jebakan: Jebakan: lupa batas atas (pilihan A), memperlakukan nilai tepat di batas sebagai pelanggaran (C dan E), atau membaca "−7,3" sebagai lebih baik karena mendekati nol (padahal terlalu kuat).

No. 14 Kunci: A

Konsep: Urutan SOP ditentukan oleh ketergantungan antar-langkah: konektor dibersihkan sebelum dipasang, panjang gelombang diatur sebelum referensi, referensi disimpan sebelum core diukur, dan angka dibaca paling akhir.

Langkah:

1. Tulis aturan urutan: Q (bersihkan) sebelum T dan R (pasang); S (atur panjang gelombang) dan T (patch cord uji) sebelum P (referensi); P sebelum R; R sebelum U.
2. Uji tiap pilihan terhadap aturan itu.
3. Hanya Q – S – T – P – R – U yang tidak melanggar satu pun aturan.

Analisis setiap opsi:

• A. ✓ Benar. Bersihkan, atur panjang gelombang, hubungkan patch cord uji, simpan referensi, pasang core, lalu baca.

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

• B. ✗ Salah. Core dipasang (R) sebelum referensi disimpan (P), sehingga redaman core ikut masuk ke referensi.
• C. ✗ Salah. Referensi disimpan (P) sebelum panjang gelombang diatur (S), sehingga referensi tidak berlaku untuk pengukuran.
• D. ✗ Salah. Light source dihubungkan ke OPM (T) sebelum konektor dibersihkan (Q), sehingga debu sudah ikut terpasang.
• E. ✗ Salah. Core dipasang (R) sebelum patch cord uji dihubungkan dan referensi disimpan; langkah referensi terlambat.

Jawaban: A.

Jebakan: Pengecoh B dan E menukar posisi referensi dan pemasangan core; pengecoh C dan D menukar langkah persiapan. Ketiganya tampak mirip karena hanya dua langkah bertukar.

No. 15 Kunci: E

Konsep: Jendela daya terima punya batas atas dan batas bawah. −6,8 dBm lebih kuat daripada −8 dBm, sehingga berada di atas jendela; sinyal terlalu kuat juga di luar standar dan dapat membuat penerima jenuh.

Langkah:
1. Baca layar: panjang gelombang 1490 nm (benar untuk downstream), hasil −6,8 dBm, angka stabil.
2. Bandingkan dengan jendela −25 sampai −8 dBm: −6,8 lebih besar dari −8 (lebih kuat), sehingga di luar jendela.
3. Simpulan: terlalu kuat; laporkan untuk diperiksa, bukan dianggap bagus.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. Mendekati nol tidak otomatis baik; jendela memiliki batas atas −8 dBm.
• B. ✗ Salah. Tanda negatif adalah hal biasa pada dBm; angka −6,8 justru lebih kuat dari batas atas, bukan lebih lemah.
• C. ✗ Salah. 1490 nm adalah panjang gelombang downstream; pengaturan itu sudah benar.
• D. ✗ Salah. Standar tidak memberi toleransi di luar batas; −6,8 berada di luar jendela, bukan "hampir".
• E. ✓ Benar. Sinyal berada di atas batas atas sehingga hasil dilaporkan agar ditindaklanjuti.

Jawaban: E.

Jebakan: Jebakan: menganggap sinyal makin kuat makin baik (A dan D) tanpa memeriksa batas atas jendela.

No. 16 Kunci: D

Konsep: Multimeter disimpan dengan sakelar pada OFF dan probe dicabut. Posisi ukur arus atau hambatan yang dibiarkan berisiko: posisi arus bila dipakai lagi tanpa sengaja pada sumber tegangan dapat menimbulkan arus besar dan merusak alat.

Langkah:
1. Tandai kondisi akhir pemakaian: sakelar pada arus dan probe pada lubang arus.
2. Aturan simpan: sakelar ke OFF dan probe dicabut.
3. Kabel probe digulung longgar agar penghantarnya tidak patah.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. Posisi arus yang dibiarkan berbahaya bila dipakai lagi tanpa sengaja pada sumber tegangan.
• B. ✗ Salah. Pada posisi ohm multimeter tetap memakai baterai; alasan "arus paling kecil" tidak membuat aman.
• C. ✗ Salah. Yang aman bukan "arus terkecil", tetapi posisi mati (OFF).
• D. ✓ Benar. OFF, probe dicabut, kabel probe digulung longgar.

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

• E. ✗ Salah. Posisi tegangan DC tetap menyalakan alat, dan probe yang dibiarkan tertancap bukan penyimpanan yang benar.

Jawaban: D.

Jebakan: Pengecoh B, C, dan E memberi alasan yang terdengar aman ("arus kecil", "terendah") tetapi semuanya membiarkan multimeter menyala.

No. 17 Kunci: B

Konsep: Alat yang berpindah antara suhu yang jauh berbeda perlu waktu menyesuaikan suhu agar tidak berembun dan hasil ukur wajar. Lama penyesuaian dihitung dari selisih suhu, bukan dari jumlah atau salah satu suhu saja.

Langkah:

1. Selisih suhu = 38 − 20 = 18 °C.
2. Waktu = 18/10 × 30 menit = 54 menit.
3. Waktu siap = 09.10 + 54 menit = 10.04.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Aturan berlaku sebanding; selisih 18 °C membutuhkan lebih dari 30 menit.
• B. ✓ Benar. 18/10 × 30 = 54 menit; 09.10 + 54 menit = 10.04.
• C. ✗ Salah. Aturannya 30 menit per 10 °C, bukan 1 menit per 1 °C (itu hanya 18 menit).
• D. ✗ Salah. Suhu tidak dijumlahkan; 20 + 38 = 58 °C bukan selisih suhu.
• E. ✗ Salah. Pembulatan ke dua langkah memberi 60 menit; soal meminta waktu paling cepat dengan perhitungan sebanding, yaitu 54 menit.

Jawaban: B.

Jebakan: Jebakan: salah menentukan selisih suhu (menjumlahkan 20 dan 38), mengabaikan sisa 8 °C, atau memakai satuan yang keliru.

No. 18 Kunci: A

Konsep: Bagian aus diganti berdasarkan batas pemakaian yang dihitung ke depan: bandingkan sisa umur (batas − penghitung) dengan kebutuhan pekerjaan, bukan hanya dengan angka penghitung saat ini.

Langkah:

1. Hitung sisa: 3.000 − 2.940 = 60 busur.
2. Hitung kebutuhan: 5 kelompok × 14 sambungan = 70 busur.
3. Bandingkan: 70 lebih besar dari 60, sehingga batas akan terlewati di tengah praktik.
4. Putuskan: ganti elektroda sebelum praktik dimulai.

Analisis setiap opsi:

• A. ✓ Benar. Kebutuhan 70 busur melebihi sisa 60 busur, sehingga elektroda harus diganti lebih dulu.
• B. ✗ Salah. Membandingkan hanya angka saat ini; praktik besok akan menembus 3.000 di tengah jalan.
• C. ✗ Salah. Kelebihan 10 busur berarti batas terlewati sebelum praktik selesai; elektroda tidak boleh dipakai melewati batas.
• D. ✗ Salah. Menunggu gagal berarti memakai elektroda yang melewati batas dan menghasilkan sambungan buruk.
• E. ✗ Salah. Elektroda aus diganti, bukan dikalibrasi; kalibrasi tidak memperbaiki bagian aus.

Jawaban: A.

Jebakan: Jebakan utama: membandingkan 2.940 dengan 3.000 saja (pilihan B) atau menganggap kelebihan 10 busur wajar (pilihan C); jawaban benar membutuhkan perhitungan kebutuhan praktik.

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

No. 19 Kunci: A, D, E

Konsep: Penyimpanan jangka panjang melindungi alat dari tiga hal: baterai bocor (baterai dilepas), kelembapan (silica gel jenuh diganti atau dikeringkan), dan debu (tutup port dipasang); sakelar multimeter dikembalikan ke OFF.

Langkah:

1. Cocokkan tiap tindakan dengan risiko penyimpanan lama: baterai bocor, kelembapan, debu, dan pemakaian baterai yang tersisa.
2. Silica gel pink berarti jenuh sehingga tidak lagi melindungi dan harus diganti atau dikeringkan.
3. Sakelar multimeter di posisi ohm tetap memakai baterai; simpan di OFF.

Analisis setiap pernyataan:

- A. ✓ Benar. Baterai yang dibiarkan lima minggu dapat bocor dan merusak ruang baterai.
- B. ✗ Salah. Sakelar pada ohm membuat multimeter tetap mengonsumsi baterai dan berisiko; posisi simpan yang benar adalah OFF.
- C. ✗ Salah. Pink berarti jenuh; silica gel yang jenuh tidak lagi menyerap kelembapan lemari.
- D. ✓ Benar. Silica gel jenuh diganti atau dikeringkan sesuai petunjuk agar lemari tetap kering.
- E. ✓ Benar. Tutup debu melindungi port optik dari debu selama penyimpanan.

Jawaban: opsi A, D, E.

Jebakan: Pengecoh B terdengar praktis ("siap dipakai") tetapi menyalahi aturan OFF; pengecoh C menganggap warna pink sebagai tanda "selesai bekerja" padahal itu tanda jenuh.

No. 20 Kunci: B, C, D

Konsep: Alat cocok untuk suatu lokasi bila semua syarat spesifikasi terpenuhi sekaligus: suhu dalam rentang operasi, kelembapan tidak melebihi maksimum, dan perlindungan sesuai kondisi (debu, percikan air).

Langkah:

1. Periksa tiap lokasi terhadap tiap alat: suhu, kelembapan, lalu perlindungan.
2. Gudang pendingin: OPM-A dan OPM-B memenuhi; OPM-C tidak (2 °C di bawah 10 °C).
3. Ruang mesin pabrik (debu tebal): hanya OPM-B yang tahan debu.
4. Dermaga (90 %, percikan air): hanya OPM-B (95 % dan tahan percikan).
5. Simpulan: OPM-B cocok di ketiganya, OPM-A hanya di gudang pendingin, OPM-C tidak di mana pun.

Analisis setiap pernyataan:

- A. ✗ Salah. Ruang mesin berdebu tebal, sedangkan OPM-A tidak kedap debu, sehingga hanya cocok di gudang pendingin.
- B. ✓ Benar. OPM-B memenuhi suhu, kelembapan, dan perlindungan di ketiga lokasi.
- C. ✓ Benar. OPM-C gagal di gudang (2 °C), di pabrik (debu), dan di dermaga (90 % dan percikan air).
- D. ✓ Benar. OPM-A memenuhi gudang pendingin saja; di dua lokasi lain ada syarat yang terlanggar.
- E. ✗ Salah. Suhu 30 °C memang dalam rentang, tetapi kelembapan 90 % melebihi 85 % dan ada percikan air.

Jawaban: opsi B, C, D.

Jebakan: Jebakan: hanya memeriksa suhu dan melupakan kelembapan atau perlindungan (pilihan A dan E).

No. 21 Kunci: B, D

Konsep: Suhu rendah menurunkan kinerja baterai; baterai cadangan sebaiknya dijaga hangat. Alat dingin yang dibawa ke ruangan hangat dan lembap berembun, sehingga dibiarkan menyesuaikan suhu dalam tas tertutup sebelum dipakai.

Langkah:

1. Pisahkan dua masalah: baterai yang cepat habis di tempat dingin dan embun saat berpindah ke

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

tempat hangat.
2. Baterai: jaga hangat; embun: tunggu penyesuaian suhu dalam tas tertutup.
3. Tolak cara yang memaksa pemakaian saat masih berembun.

Analisis setiap pernyataan:
• A. ✗ Salah. Mengusap embun tidak membuat alat siap; kondisi dalam alat tetap lembap dan hasil ukur bisa salah.
• B. ✓ Benar. Menjaga baterai cadangan tetap hangat memperpanjang kemampuannya di ruang pendingin.
• C. ✗ Salah. Menyalakan dan menggenggam alat tidak menghilangkan embun dengan aman dan dapat merusak komponen yang lembap.
• D. ✓ Benar. Tas tertutup membiarkan alat menyesuaikan suhu perlahan tanpa embun baru, lalu alat dipakai setelah siap.
• E. ✗ Salah. Baterai dingin cepat habis karena suhu, bukan karena alat rusak; mengganti merek tidak mengatasi sebabnya.

Jawaban: opsi B, D.

Jebakan: Pengecoh A dan C tampak cekatan (cepat, hangat) tetapi memaksa alat dipakai sebelum selesai menyesuaikan suhu.

No. 22 Kunci: C

Konsep: Dua aturan dapat berlaku bersamaan: posisi hasil terhadap jendela dan besar penurunan dari ukuran awal. Pelanggan diperiksa ulang bila salah satu aturan dilanggar.

Langkah:
1. Hitung penurunan (Januari − Juli): P1 2,7; P2 3,6; P3 4,6; P4 naik 1,9 (bukan penurunan); P5 0,9 dB.
2. Aturan 1 (di luar −25 sampai −8 dBm): P3 (−25,6) dan P4 (−7,4).
3. Aturan 2 (turun lebih dari 3,0 dB): P2 dan P3.
4. Gabungkan: P2, P3, P4.

Analisis setiap opsi:
• A. ✗ Salah. P3 melewati batas, tetapi P2 (turun 3,6 dB) dan P4 (di atas batas atas) juga harus diperiksa.
• B. ✗ Salah. Memakai aturan penurunan saja melewatkan P4 yang berada di atas batas atas jendela.
• C. ✓ Benar. P2 dan P3 melanggar aturan penurunan; P3 dan P4 melanggar aturan jendela.
• D. ✗ Salah. Batas yang berlaku 3,0 dB, bukan 2,5 dB; P1 hanya turun 2,7 dB sehingga lulus.
• E. ✗ Salah. Memakai aturan jendela saja melewatkan P2 yang turun 3,6 dB walaupun masih di dalam jendela.

Jawaban: C.

Jebakan: Pengecoh A, B, dan E masing-masing hanya memakai satu aturan; pengecoh D mengganti angka batas 3,0 dengan 2,5.

No. 23 Kunci: A

Konsep: Alat ukur boleh dipakai untuk pengukuran resmi bila kalibrasinya masih berlaku pada tanggal pekerjaan dan alat dalam kondisi baik. Masa berlaku dihitung dari tanggal kalibrasi terakhir ditambah interval kalibrasi.

Langkah:
1. Hitung masa berlaku: OPM-1 10 Jul 2026 + 12 bulan = 10 Jul 2027; OPM-2 5 Ags 2026 + 12 bulan = 5 Ags 2027; OPM-3 18 Mar 2026 + 6 bulan = 18 Sep 2026; OPM-4 2 Feb 2027 + 12 bulan = 2 Feb 2028.
2. Bandingkan dengan 20 Juli 2027: OPM-1 sudah lewat 10 hari, OPM-3 sudah lewat jauh, OPM-2 dan OPM-4 masih berlaku.

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

3. Periksa kondisi: OPM-4 baterainya bocor sehingga tidak layak.
4. Hanya OPM-2 memenuhi keduanya.

Analisis setiap opsi:

• A. ✓ Benar. Masa berlaku OPM-2 sampai 5 Agustus 2027 (setelah 20 Juli) dan kondisinya normal.
• B. ✗ Salah. Masa berlakunya berakhir 10 Juli 2027; alat yang lewat masa kalibrasi tidak dipakai untuk pengukuran resmi walaupun hanya terlambat beberapa hari.
• C. ✗ Salah. Interval pendek bukan ukuran ketelitian; kalibrasi OPM-3 berakhir 18 September 2026 dan sudah lama lewat.
• D. ✗ Salah. Kalibrasi OPM-4 memang masih berlaku, tetapi baterai bocor berkerak merusak alat dan mengganggu kinerjanya.
• E. ✗ Salah. OPM-4 memang masih dalam masa kalibrasi, tetapi kondisinya (baterai bocor) tidak layak dipinjamkan.

Jawaban: A.

Jebakan: Pengecoh A tampak sepele ("hanya terlambat beberapa hari"), pengecoh D memakai kalibrasi terbaru sebagai alasan, dan pengecoh E setengah benar karena melupakan syarat kondisi alat.

No. 24 Kunci: E

Konsep: Getaran membuat pembacaan tidak stabil walaupun alat dan cara ukur benar. Solusi lapangan menghilangkan sumber gangguan (ukur saat mesin berhenti) atau meredamnya (menopang patch cord), lalu mengulang sampai angka stabil.

Langkah:

1. Singkirkan penyebab lain: konektor bersih, panjang gelombang benar.
2. Identifikasi penyebab: getaran lantai dari genset.
3. Hilangkan atau redam getaran, lalu ulangi pengukuran sampai angka stabil.

Analisis setiap opsi:

• A. ✗ Salah. Rata-rata $(-18{,}9 - 21{,}7)/2 = -20{,}3$ dBm dihitung benar, tetapi menyatukan angka yang tidak stabil tidak menghasilkan data yang sah.
• B. ✗ Salah. Menekan konektor dengan kuat dapat merusak ujung serat dan tidak membuat sambungan stabil.
• C. ✗ Salah. Tidak ada bukti alat rusak; penyebabnya getaran lingkungan.
• D. ✗ Salah. Memilih angka terbaik adalah memilih hasil yang diinginkan; angka itu tidak lebih sah daripada yang lain.
• E. ✓ Benar. Sumber getaran dihentikan atau diredam, lalu pengukuran diulang sampai stabil.

Jawaban: E.

Jebakan: Pengecoh A dan D menyelesaikan masalah di atas kertas (rata-rata atau angka terbaik) tanpa memperbaiki kondisi ukur; pengecoh C menyalahkan alat tanpa bukti.

No. 25 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Kondisi lapangan memengaruhi alat dan hasil ukur. Alat dilindungi sesuai spesifikasi, konektor dipastikan kering dan bersih, dan kondisi lingkungan dicatat di laporan.

Langkah:

1. Tanyakan: apakah saran ini melindungi alat dan menjaga hasil tetap sah?
2. Tolak saran yang melanggar spesifikasi alat (alat tidak tahan air tetap dipakai di bawah gerimis).
3. Terima saran yang memperbaiki kondisi ukur atau mendokumentasikannya.

Analisis setiap pernyataan:

• Pernyataan 1 → Salah. Plastik berlubang tidak melindungi alat; air dan uap tetap masuk lewat lubang, sedangkan alat tidak tahan air. Pengukuran ditunda atau alat dilindungi tempat berteduh.
• Pernyataan 2 → Benar. Air pada ujung serat membelokkan cahaya dan menambah redaman semu

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

sehingga hasil tidak mewakili kabel.
• Pernyataan 3 → Benar. Catatan cuaca dan kelembapan membantu pembaca laporan menilai apakah hasil dipengaruhi lingkungan.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

Jebakan: Pernyataan pertama terdengar kreatif (pelindung plastik) tetapi tidak benar-benar melindungi alat; kedua pernyataan lain adalah praktik wajar yang sering diabaikan.

Simulasi 1 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: B, D

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

Konsep: IoT menghubungkan sensor ke internet sehingga kondisi dapat dipantau terus-menerus dari jarak jauh. Keandalannya bergantung pada sinyal, internet, dan listrik, dan keamanannya menuntut penggantian kata sandi bawaan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 ✗** Jebakan: sensor, router Wi-Fi, dan modem di gudang butuh listrik; tanpa cadangan daya, data tidak terkirim ke cloud.
• **Pernyataan 2 ✓** Sensor mengirim data setiap saat sehingga kenaikan suhu malam hari segera diketahui.
• **Pernyataan 3 ✗** Jebakan: suhu di dekat pintu berubah setiap pintu dibuka dan tidak mewakili suhu vaksin; letak sensor ditentukan kebutuhan pengukuran, lalu sinyalnya diperkuat bila perlu.
• **Pernyataan 4 ✓** Perangkat IoT dengan kata sandi bawaan mudah diambil alih orang lain.
• **Pernyataan 5 ✗** Suhu dapat berbeda antarrak, misalnya dekat pintu atau dekat unit pendingin; satu titik tidak mewakili seluruh gudang.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Administrator sistem (system administrator) mengelola server: akun dan hak akses pengguna, pembaruan sistem operasi, layanan, dan pencadangan data.

Langkah:
1. Objek semua tugas adalah server: akun, hak akses, pembaruan OS server, dan cadangan data.
2. Pekerjaan itu adalah tugas administrator sistem.

Analisis setiap opsi:
• **A. ✗** Kasus menyebutkan tidak ada tugas memasang kabel.
• **B. ✗** Network planner merancang jaringan baru, bukan mengelola akun dan cadangan server.
• **C. ✓** Tugas dalam kasus sesuai dengan pekerjaan administrator sistem.
• **D. ✗** Kasus menyebutkan tidak ada tugas membuat aplikasi.
• **E. ✗** Jebakan: helpdesk memang membantu pengguna, tetapi yang dikelola di kasus ini adalah server, bukan komputer pengguna.

Jawaban: C.

No. 3 Kunci: E

Konsep: Setiap tahap proyek punya syarat. Menurut kontrak, BAST (dasar penagihan) hanya dibuat setelah semua titik lulus uji terima. Titik yang gagal diperbaiki dan diuji ulang lebih dulu.

Langkah:
1. Syarat BAST: semua titik lulus → belum terpenuhi (1 titik gagal).
2. Tindakan: perbaiki titik ruang rapat → uji ulang → BAST → tagihan.

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

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: BAST dengan catatan kadang dipakai, tetapi kontrak ini mensyaratkan semua titik lulus lebih dulu.
• **B.** ✗ Penagihan adalah tahap setelah BAST; menagih tanpa BAST melompati tahap.
• **C.** ✗ Kontrak tidak membolehkan BAST bila ada titik yang belum lulus.
• **D.** ✗ Sebelas titik sudah lulus; membongkar semuanya memboroskan waktu dan biaya.
• **E.** ✓ Memenuhi syarat kontrak: titik yang gagal diperbaiki dan diuji ulang, baru BAST dibuat.

Jawaban: E.

No. 4 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Etos kerja industri jaringan menuntut integritas: menolak gratifikasi, tidak memasang layanan di luar order resmi, dan mengarahkan pelanggan ke prosedur yang benar.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Sikap ini jujur, menaati aturan, dan tetap menghormati pelanggan.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: di luar jam kerja pun, menerima uang dan membagi koneksi tanpa berlangganan tetap melanggar aturan dan merugikan perusahaan.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Mengarahkan ke jalur resmi melayani kebutuhan pelanggan tanpa melanggar aturan.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 5 Kunci: B

Konsep: Izin Linux dibagi untuk pemilik, grup, dan pengguna lain. Izin 755 berarti hanya pemilik (root) yang boleh menulis. Agar aplikasi dapat menulis, pengguna yang menjalankannya (www-data) diberi izin tulis, misalnya dengan menjadikannya pemilik folder (chown).

Langkah:

1. Penulis berkas: www-data, bukan root.
2. Izin 755: hanya pemilik (root) yang dapat menulis → www-data ditolak.
3. Paling aman: jadikan www-data pemilik folder upload saja (chown), bukan membuka izin untuk semua orang.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: unggahan memang berhasil, tetapi semua pengguna di server dapat menulis dan mengganti isi folder itu.
• **B.** ✓ Hanya www-data yang mendapat izin tulis, tepat sesuai kebutuhan aplikasi.
• **C.** ✗ Aplikasi yang berjalan sebagai root berbahaya; celah kecil di aplikasi dapat menguasai seluruh server.
• **D.** ✗ Folder /root hanya untuk administrator; www-data tetap tidak dapat menulis di sana.
• **E.** ✗ Masalahnya izin tulis, bukan izin baca.

Jawaban: B.

No. 6 Kunci: B

Konsep: Perkiraan penyelesaian = sisa pekerjaan dibandingkan kecepatan rata-rata × sisa waktu. Bila tidak terkejar, pekerjaan diatur ulang, misalnya dengan menambah tenaga.

Langkah:

1. Selesai: 10 + 11 + 9 = 30 titik; sisa 60 − 30 = 30 titik.
2. Kecepatan rata-rata: 30 ÷ 3 = 10 titik per hari.
3. Kamis–Jumat: 2 × 10 = 20 titik → masih kurang 30 − 20 = 10 titik.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Dengan 10 titik per hari, dua hari hanya menghasilkan 20 titik.

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

- **B.** ✓ Kurang sekitar 10 titik, jadi perlu tambahan tenaga atau jam kerja.
- **C.** ✗ Jebakan: yang dibutuhkan 30 ÷ 2 = 15 titik per hari, bukan 20.
- **D.** ✗ Jebakan: sisa 30 titik butuh 3 hari kerja (Kamis, Jumat, Senin), jadi selesai Senin, bukan Selasa.
- **E.** ✗ Kekurangannya 10 titik, bukan 20.

Jawaban: B.

No. 7 Kunci: E

Konsep: Mesin virtual 64-bit membutuhkan fitur virtualisasi prosesor (Intel VT-x/AMD-V). Pada banyak komputer, fitur ini didukung prosesor tetapi masih nonaktif di pengaturan BIOS/UEFI.

Langkah:

1. Pesan: VT-x/AMD-V tidak aktif; prosesor mendukung → fitur ada tetapi dimatikan.
2. Aktifkan virtualisasi di BIOS/UEFI, lalu pilihan 64-bit akan muncul.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ RAM tidak berkaitan dengan fitur VT-x.
- **B.** ✗ Jebakan: memasang ulang aplikasi tidak menyalakan fitur prosesor yang dimatikan di BIOS.
- **C.** ✗ VM memang bisa berjalan, tetapi yang dibutuhkan adalah Linux 64-bit.
- **D.** ✗ Prosesor sudah mendukung virtualisasi; tidak perlu diganti.
- **E.** ✓ Fitur virtualisasi yang nonaktif dinyalakan di BIOS/UEFI.

Jawaban: E.

No. 8 Kunci: E

Konsep: Pada topologi bertingkat, semua lalu lintas sebuah switch akses melewati satu uplink ke switch inti. Uplink yang lambat menjadi titik sempit (bottleneck) bagi semua komputer di bawahnya.

Langkah:

1. Uplink Lab 1: 100 Mbps dibagi 40 siswa ≈ 2,5 Mbps per siswa → cocok dengan gejala.
2. Server dan Lab 2 normal → masalah hanya di jalur Lab 1.
3. Perbaikan: naikkan uplink Lab 1 menjadi 1 Gbps.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Kartu jaringan komputer sudah gigabit; titik sempitnya di uplink.
- **B.** ✗ Jebakan: beban server masih rendah dan Lab 2 cepat, jadi server bukan penyebabnya.
- **C.** ✗ Jebakan: mengurangi gejala, tetapi titik sempit 100 Mbps tetap ada.
- **D.** ✗ Jebakan: komputer terbagi dua switch, tetapi semua lalu lintasnya tetap melewati uplink 100 Mbps yang sama.
- **E.** ✓ Menghilangkan titik sempit 100 Mbps sehingga kecepatan Lab 1 setara Lab 2.

Jawaban: E.

No. 9 Kunci: C

Konsep: Konektor APC (ujung miring, hijau) dan UPC (ujung datar, biru) tidak boleh dipasangkan. Walau dapat masuk, kedua ujungnya tidak bersentuhan rapat sehingga redaman sangat besar dan ujung konektor dapat rusak.

Langkah:

1. OPM sama, konektor bersih, ODP sama dengan tetangga → penyebab lain tersingkir.
2. Perbedaan satu-satunya: patch cord UPC dipasang ke adaptor APC.
3. Tindakan: ganti dengan patch cord SC/APC.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Kabel drop beberapa ratus meter hanya menambah redaman kecil, jauh di bawah selisih 4,6 dB.
- **B.** ✗ OPM yang sama memberi hasil normal di rumah tetangga.
- **C.** ✓ Ujung miring APC dan ujung datar UPC tidak bertemu rapat sehingga daya turun besar.

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

• **D.** ✗ Jebakan: konektor sudah dibersihkan, jadi penyebab ini sudah disingkirkan.
• **E.** ✗ Rumah tetangga dari ODP yang sama normal, jadi port ODP tidak bermasalah.

Jawaban: C.

No. 10 Kunci: A, C, E

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

Konsep: Pembaruan sistem operasi penting untuk keamanan, tetapi waktunya dapat diatur: jam aktif, penjedaan sementara, atau pemasangan terjadwal sebelum kegiatan penting.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Windows tidak melakukan restart otomatis pada jam aktif.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: ujian aman, tetapi komputer berbulan-bulan tidak mendapat perbaikan keamanan.
• **Pernyataan 3** ✓ Pembaruan selesai sebelum ujian dan aplikasi dipastikan tetap berjalan.
• **Pernyataan 4** ✗ Restart di tengah ujian justru mengulang masalah semula: siswa harus masuk ulang ke aplikasi ujian.
• **Pernyataan 5** ✓ Penjedaan sementara mencegah gangguan tanpa menghentikan pembaruan selamanya.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

No. 11 Kunci: A, B, D, E

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

Konsep: Pekerjaan galian di tepi jalan berisiko bagi pekerja (kendaraan, tanah longsor), pengguna jalan (lubang terbuka), utilitas lain (pipa air, kabel listrik), dan lingkungan (tanah hanyut ke saluran). Pencegahannya dimulai dari survei utilitas, pengamanan lalu lintas, dan pengelolaan tanah galian.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✓ Mencegah pipa air pecah, yang berbahaya bagi pekerja dan mengganggu warga.
• **Pernyataan 2** ✓ Melindungi pekerja dari kendaraan yang lewat dan memberi tahu pengguna jalan.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kedalaman pipa belum diketahui; alat berat dapat memecahkan pipa. Titik yang diduga ada pipa digali hati-hati secara manual.
• **Pernyataan 4** ✓ Parit terbuka di malam hari membahayakan pejalan kaki dan pengendara.
• **Pernyataan 5** ✓ Tanah yang hanyut dapat menyumbat saluran dan mengotori jalan.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 4, 5.

No. 12 Kunci: A

Konsep: Repeater menerima sinyal router lalu memancarkannya ulang. Agar hasilnya baik, repeater harus menerima sinyal router yang masih kuat dan diletakkan di antara router dan area yang lemah.

Langkah:
1. Ruang yang lebih kuat dari −65 dBm: ruang depan (−40), ruang staf (−58), dapur (−62).
2. Dari ketiganya, yang paling dekat ke ruang pimpinan (di jalur router → ruang pimpinan) adalah ruang staf.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Ruang staf memenuhi syarat sinyal (−58 dBm) dan berada di jalur menuju ruang pimpinan.
• **B.** ✗ Jebakan: di ruang pimpinan sinyal router sendiri lemah (−83 dBm), sehingga repeater hanya meneruskan sinyal yang buruk.
• **C.** ✗ Jebakan: ruang rapat memang bersebelahan, tetapi −71 dBm lebih lemah dari syarat −65 dBm.
• **D.** ✗ Dapur memenuhi syarat sinyal, tetapi letaknya menjauh dari ruang pimpinan.
• **E.** ✗ Di samping router, repeater hampir tidak menambah jangkauan ke ruang pimpinan.

Jawaban: A.

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

No. 13 Kunci: D

Konsep: Kabel UTP solid (inti tunggal) cocok untuk instalasi tetap di dinding atau plafon. Untuk patch cord yang sering ditekuk dipakai kabel stranded (serabut) yang lentur sehingga kawatnya tidak mudah patah.

Langkah:

1. Kabel awalnya lulus uji → urutan kawat dan krimping benar.
2. Gangguan muncul setelah sering ditekuk → kawat inti tunggal patah di dalam.
3. Perbaikan: pakai kabel stranded untuk patch cord.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Lem tidak mencegah kawat solid patah di bagian kabel yang terus ditekuk.
- **B.** ✗ Jebakan: gejalanya muncul saat kabel digerakkan, bukan karena gangguan listrik di sekitar.
- **C.** ✗ Urutan kawat sudah benar (lulus uji); masalahnya jenis kawat.
- **D.** ✓ Kabel serabut lentur dan tahan ditekuk berulang.
- **E.** ✗ Kabel yang lebih pendek tetap memakai kawat solid yang mudah patah.

Jawaban: D.

No. 14 Kunci: D

Konsep: Gateway adalah alamat router yang menjadi pintu keluar ke jaringan lain/internet. Bila gateway diisi alamat yang bukan router, komputer tetap dapat berkomunikasi di jaringan lokal tetapi tidak dapat keluar ke internet.

Langkah:

1. Semua komputer satu jaringan (192.168.5.x/24) → berbagi berkas lokal lancar.
2. Gateway PC-3 = 192.168.5.254, bukan alamat router (192.168.5.1).
3. Perbaikan: gateway PC-3 diubah menjadi 192.168.5.1.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: 8.8.8.8 adalah server DNS publik yang sah; DNS tidak harus sama dengan router.
- **B.** ✗ Jebakan: mask PC-4 memang tidak seragam dan sebaiknya dirapikan, tetapi gateway .1 tetap terjangkau sehingga PC-4 masih dapat keluar ke internet.
- **C.** ✗ DNS boleh sama dengan alamat router bila router meneruskan permintaan DNS, seperti pada PC-1.
- **D.** ✓ Gateway PC-3 salah alamat sehingga lalu lintas ke internet tidak sampai ke router.
- **E.** ✗ Jebakan: mengubah subnet mask tidak membuat .254 menjadi router; di alamat itu tidak ada router.

Jawaban: D.

No. 15 Kunci: A

Konsep: Alamat statis harus berada di luar rentang DHCP (atau dipesan dengan fitur reservasi). Bila berada di dalam rentang, router dapat membagikan alamat yang sama ke perangkat lain sehingga terjadi bentrok.

Langkah:

1. 192.168.1.150 berada di dalam rentang 100–200 → router dapat membagikan .150 ke laptop.
2. Bentrok muncul saat .150 dibagikan, lalu hilang sementara setelah semua dinyalakan ulang.
3. Perbaikan permanen: alamat printer dipindah ke luar rentang (atau dibuat reservasi DHCP).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Alamat di luar rentang DHCP tidak akan dibagikan router ke perangkat lain, sehingga bentrok berhenti.
- **B.** ✗ Jebakan: menyalakan ulang hanya menghilangkan gejala sementara, seperti yang sudah terlihat.
- **C.** ✗ Rentang yang lebih luas tetap memuat .150, jadi bentrok masih dapat terjadi.

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

• **D. ✗** Jebakan: tanpa reservasi, alamat printer dapat berubah-ubah sehingga laptop kehilangan alamat printer.
• **E. ✗** Pesan bentrok alamat IP menunjukkan masalah pengalamatan, bukan kabel.

Jawaban: A.

No. 16 Kunci: A, D, E

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

Konsep: Serat optik mengirim data dengan cahaya. Kabel dielektrik (tanpa logam) tidak menghantarkan listrik sehingga cocok untuk area rawan petir, dan jangkauannya mencapai kilometer. Namun, kabel tetap rapuh terhadap tarikan dan kerusakan fisik, dan perangkat tetap perlu perlindungan listrik.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 ✓** Kabel dielektrik tidak menjadi jalur arus petir menuju perangkat.
• **Pernyataan 2 ✗** Jebakan: kabel tidak menghantar listrik, tetapi sambaran langsung, panas, atau pohon tumbang tetap dapat merusak fisiknya.
• **Pernyataan 3 ✗** Serat kaca rapuh terhadap tarikan berlebih; pemasangan harus mengikuti batas tarikan pabrik.
• **Pernyataan 4 ✓** Serat optik dapat menjangkau beberapa kilometer, jauh di atas batas 100 m kabel UTP.
• **Pernyataan 5 ✓** Petir tetap dapat masuk lewat jaringan listrik; catu daya perangkat perlu dilindungi.

Jawaban: pernyataan 1, 4, 5.

No. 17 Kunci: A, C, D

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

Konsep: Bahaya praktik serat optik: serpihan kaca (mata, kulit, tertelan), sinar laser yang tidak tampak, dan bahan pembersih yang mudah terbakar. Pengendaliannya: kacamata, larangan makan-minum, alat inspeksi, dan menjauhkan bahan mudah terbakar dari busur listrik.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 ✓** Serpihan serat kaca sangat halus dan tajam; kacamata melindungi mata.
• **Pernyataan 2 ✗** Jebakan: cahaya 1310/1490 nm memang tidak terlihat, tetapi justru karena itu mata tidak berkedip dan retina dapat rusak.
• **Pernyataan 3 ✓** Serpihan serat yang tertelan berbahaya bagi saluran pencernaan.
• **Pernyataan 4 ✓** Alat inspeksi memperlihatkan ujung konektor tanpa mata menatap langsung sumber laser.
• **Pernyataan 5 ✗** Potongan serat halus dan tajam dapat menempel di sepatu, terbawa, dan melukai orang; harus langsung dimasukkan ke wadah khusus bertutup.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 18 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Lapisan fisik membawa sinyal, lapisan data link (switch) meneruskan data berdasarkan alamat MAC di satu jaringan, dan lapisan network (router) menghubungkan jaringan IP yang berbeda.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Lampu link menandakan sambungan fisik dan sinyal sudah ada.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Komunikasi antarjaringan IP berbeda membutuhkan perangkat lapisan network, yaitu router.
• **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: lapisan fisik sudah bekerja; masalahnya pengalamatan IP di lapisan network.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

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

No. 19 Kunci: B

Konsep: Kecepatan layanan (Mbps) diukur dengan uji kecepatan (speed test). Agar hasilnya tidak dipengaruhi Wi-Fi, perangkat uji disambung langsung dengan kabel ke router pelanggan.

Langkah:

1. Besaran yang dibuktikan: kecepatan unduh/unggah (Mbps) di router.
2. Hilangkan pengaruh Wi-Fi → laptop disambung kabel ke router, lalu jalankan speed test.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: Wi-Fi analyzer mengukur kekuatan sinyal dan kanal, bukan kecepatan layanan internet.
- **B.** ✓ Speed test lewat kabel mengukur kecepatan yang diterima router tanpa pengaruh Wi-Fi.
- **C.** ✗ Jebakan: OPM mengukur daya cahaya (dBm), bukan kecepatan data (Mbps).
- **D.** ✗ LAN tester hanya memeriksa sambungan kawat UTP.
- **E.** ✗ Hasilnya dipengaruhi sinyal Wi-Fi yang lemah, padahal itu yang ingin dihindari.

Jawaban: B.

No. 20 Kunci: B, C, E

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

Konsep: SOP multimeter: pilih besaran dan batas ukur yang sesuai, pasang probe di lubang yang benar (COM dan V untuk tegangan), periksa kondisi probe, lalu ukur titik demi titik dengan memegang bagian berpelindung.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: mengukur tegangan listrik pada posisi ohm dapat merusak multimeter.
- **Pernyataan 2** ✓ Posisi dan batas ukur harus sesuai besaran yang diukur sebelum probe menyentuh titik ukur.
- **Pernyataan 3** ✓ Mencegah tersengat listrik saat mengukur stopkontak.
- **Pernyataan 4** ✗ Lubang A untuk mengukur arus; mengukur tegangan stopkontak dari lubang itu dapat menimbulkan hubung singkat. Probe merah dipindah ke lubang V.
- **Pernyataan 5** ✓ Tegangan fase–netral menunjukkan pasokan listrik; tegangan netral–ground yang kecil menunjukkan pembumian baik.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 21 Kunci: D

Konsep: Alat ukur dipilih berdasarkan spesifikasinya: besaran dan panjang gelombang yang dapat diukur, rentang ukur yang mencakup nilai yang diperkirakan, dan kalibrasi yang masih berlaku untuk pengukuran resmi.

Langkah:

1. 1490 nm: OPM-2, OPM-3, OPM-4 (OPM-1 tidak).
2. Rentang sampai −30 dBm: OPM-3 dan OPM-4 (OPM-2 hanya sampai −10 dBm).
3. Kalibrasi berlaku pada 20 Mei 2027: OPM-4 (OPM-3 berakhir Maret 2027).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: rentangnya sesuai, tetapi OPM-1 tidak memiliki panjang gelombang 1490 nm.
- **B.** ✗ OPM-2 hanya dapat membaca sampai −10 dBm, sedangkan daya yang diukur −15 sampai −30 dBm.
- **C.** ✗ Jebakan: panjang gelombang dan rentangnya sesuai, tetapi kalibrasinya sudah berakhir pada Maret 2027.
- **D.** ✓ OPM-4 memiliki 1490 nm, rentang sampai −70 dBm, dan kalibrasi berlaku sampai Februari 2028.
- **E.** ✗ OPM-2 tidak menjangkau rentang daya, dan OPM-3 kalibrasinya sudah berakhir.

Jawaban: D.

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

No. 22 Kunci: C

Konsep: Dalam proses bisnis proyek, harga penawaran = total biaya (material + jasa) + keuntungan. Keuntungan dihitung dari total biaya sesuai ketentuan perusahaan.

Langkah:

1. Material: 200 × 6.000 = 1.200.000; 20 × 3.000 = 60.000; switch 1.200.000 → 2.460.000.
2. Jasa: 10 × 100.000 = 1.000.000. Total biaya: 3.460.000.
3. Keuntungan 10%: 346.000 → harga penawaran 3.806.000.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: ini baru total biaya, keuntungannya belum ditambahkan.
- **B.** ✗ Keuntungan hanya dihitung dari material (246.000), padahal ketentuannya dari material dan jasa.
- **C.** ✓ Total biaya Rp3.460.000 ditambah keuntungan 10% (Rp346.000).
- **D.** ✗ Keuntungan hanya dihitung dari jasa (100.000).
- **E.** ✗ Jebakan: keuntungan dihitung 20%, bukan 10%.

Jawaban: C.

No. 23 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Kondisi lingkungan memengaruhi alat dan hasil ukur: debu menghalangi cahaya di konektor, getaran mengganggu alat presisi seperti fusion splicer, dan gangguan elektromagnetik memengaruhi kabel tembaga tetapi tidak terdeteksi oleh LAN tester sederhana.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: debu yang menempel di ujung konektor atau port OPM menghalangi cahaya sehingga hasil ukur lebih rendah dari sebenarnya.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Getaran dan debu mengganggu penyejajaran serat sehingga sambungan gagal atau redamannya besar.
- **Pernyataan 3 → Benar.** LAN tester hanya memeriksa sambungan kawat, tidak mengukur gangguan elektromagnetik saat data mengalir.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 24 Kunci: A, C

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

Konsep: Pemeliharaan alat penyambung serat mengikuti petunjuk pabrik: membersihkan V-groove dan klem dengan alkohol isopropil, memutar atau mengganti pisau cleaver yang aus, serta menyimpan alat bersih di kotaknya.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Debu di V-groove membuat serat tidak lurus sejajar; pembersihan sesuai petunjuk mengembalikan ketelitian alat.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: tiupan mulut membawa uap air dan ludah yang justru mengotori bagian presisi.
- **Pernyataan 3** ✓ Pisau cleaver memiliki beberapa posisi; potongan miring tanda posisi yang dipakai sudah aus.
- **Pernyataan 4** ✗ Rak terbuka membuat debu masuk dan alat mudah terbentur; splicer disimpan di kotak bawaannya.
- **Pernyataan 5** ✗ Pisau cleaver adalah bagian presisi yang diputar posisinya atau diganti, bukan diasah.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

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

No. 25 Kunci: A

Konsep: Dengan mengukur di beberapa titik berurutan, redaman setiap bagian = daya di titik sebelumnya − daya di titik sesudahnya. Bagian yang redamannya jauh melebihi nilai normal adalah lokasi masalah.

Langkah:
1. ODP → roset (kabel drop): −18,9 − (−26,3) = 7,4 dB, padahal normal < 1 dB.
2. Roset → ONT (patch cord): −26,3 − (−26,7) = 0,4 dB, wajar.
3. Masalah ada di kabel drop (misalnya tertekuk tajam atau terjepit klem).

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Penurunan 7,4 dB di kabel drop 120 m jauh di atas nilai normal.
• **B.** ✗ Jebakan: hasil di ONT memang paling rendah karena berada di ujung, tetapi patch cord hanya menambah 0,4 dB.
• **C.** ✗ Daya di ONT lemah akibat redaman sebelumnya; ONT tidak memengaruhi angka yang diukur di konektornya.
• **D.** ✗ Jebakan: daya di ODP adalah daya yang tiba dari jaringan dan masih wajar; penurunan besar terjadi setelahnya.
• **E.** ✗ Selisih 0,4 dB itu milik patch cord, dan nilainya wajar.

Jawaban: A.

Simulasi 2 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: B

Konsep: Di data center, teknisi data center menangani pekerjaan fisik (memasang, mengganti, melabeli, mencatat perangkat), sedangkan administrator sistem mengatur perangkat lunak server, dan NOC memantau jaringan.

Langkah:
1. Semua tugas bersifat fisik di rak: memasang server, mengganti disk, merapikan kabel, mencatat aset.
2. Pengaturan sistem operasi justru dikerjakan pelanggan → bukan administrator sistem.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Perancang bekerja sebelum rak dipasang; tugas di kasus adalah pekerjaan rutin di rak yang sudah ada.
• **B.** ✓ Pekerjaan fisik di rak sesuai tiket adalah tugas teknisi data center.
• **C.** ✗ Jebakan: pekerjaannya memang di sekitar server, tetapi pengaturan sistem operasi dikerjakan pelanggan sendiri.
• **D.** ✗ NOC memantau dari ruang kontrol, tidak memasang dan mengganti perangkat di rak.
• **E.** ✗ Helpdesk melayani pertanyaan, tidak bekerja di ruang server.

Jawaban: B.

No. 2 Kunci: D

Konsep: Manajemen perubahan memastikan setiap perubahan pada perangkat penting diperiksa (persetujuan), dikerjakan saat dampaknya paling kecil (jam sepi), dan dapat dikembalikan bila gagal (cadangan konfigurasi).

Langkah:
1. Kesalahan 1: tidak diajukan dan disetujui → tidak ada pemeriksaan.
2. Kesalahan 2: dikerjakan di jam sibuk → 2.000 pelanggan terdampak.
3. Kesalahan 3: konfigurasi lama tidak disimpan → pemulihan lama.
4. Ketiganya diatasi dengan menjalankan prosedur perubahan secara lengkap.

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

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Jebakan: jam sepi mengurangi dampak, tetapi tanpa pemeriksaan dan cadangan, kesalahan ketik tetap lolos dan pemulihannya tetap lama.

• **B.** ✗ Jebakan: engineer yang berpengalaman pun bisa salah ketik; tanpa persetujuan dan cadangan, risikonya sama.

• **C.** ✗ Dua orang dapat saling memeriksa, tetapi jam sibuk dan tidak adanya cadangan tetap menjadi masalah.

• **D.** ✓ Menjawab ketiga kesalahan: diperiksa lebih dulu, dikerjakan di jam sepi, dan dapat dikembalikan bila gagal.

• **E.** ✗ Router baru tetap harus dikonfigurasi, sehingga risiko yang sama muncul lagi.

Jawaban: D.

No. 3 Kunci: E

Konsep: Sertifikat HTTPS punya masa berlaku. Peramban membandingkan masa itu dengan tanggal komputer. Bila tanggal komputer salah (misalnya baterai CMOS habis), sertifikat yang sah dianggap belum berlaku atau kedaluwarsa.

Langkah:

1. Ping berhasil dan komputer lain normal → jaringan dan situs tidak bermasalah.
2. Jam komputer 2020 → semua sertifikat tahun 2027 dianggap "belum berlaku".
3. Setel tanggal/jam dan aktifkan sinkronisasi waktu (NTP); bila jam kembali salah setiap dinyalakan, ganti baterai CMOS.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Peramban lain tetap membaca tanggal yang sama dari sistem operasi.

• **B.** ✗ Jebakan: peringatan muncul setelah situs ditemukan, jadi nama situs sudah berhasil diterjemahkan.

• **C.** ✗ Komputer lain dengan antivirus serupa normal; pesannya tentang masa berlaku sertifikat.

• **D.** ✗ Pasang ulang memakan waktu dan tidak memperbaiki jam yang salah.

• **E.** ✓ Tanggal yang benar membuat masa berlaku sertifikat terbaca sesuai sehingga peringatan hilang.

Jawaban: E.

No. 4 Kunci: A, C

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

Konsep: K3 penanganan beban: siapkan tempat tujuan lebih dulu, angkat bersama untuk beban berat, gunakan teknik mengangkat yang benar (lutut ditekuk, punggung tegak), dan amankan lantai kerja.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Rel yang siap mempersingkat waktu memegang beban; mengangkat berdua dengan punggung tegak mencegah cedera.

• **Pernyataan 2** ✗ Beban 28 kg terlalu berat dan berisiko mencederai punggung bila diangkat sendirian.

• **Pernyataan 3** ✓ Lantai licin dapat membuat pengangkat tergelincir sambil membawa beban.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: membungkuk dengan kaki lurus membebani punggung bawah; tekuk lutut dan jaga punggung tegak.

• **Pernyataan 5** ✗ Mematikan server pelanggan tanpa izin mengganggu layanan; pemasangan dapat dilakukan aman tanpa itu.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

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

No. 5 Kunci: A, B, E

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

Konsep: Fixed Wireless Access memakai jaringan seluler 4G/5G sebagai akses internet tetap. Kelebihannya cepat dipasang tanpa kabel; keterbatasannya kecepatan dapat berubah sesuai beban menara dan bergantung pada letak antena.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Layanan memakai menara seluler yang sudah ada, sehingga tidak menunggu izin galian.
• **Pernyataan 2** ✓ Kapasitas menara dibagi semua pengguna di sekitarnya.
• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: letak dan arah antena tetap memengaruhi kualitas sinyal yang diterima router.
• **Pernyataan 4** ✗ FWA menghubungkan kantor ke menara lewat gelombang radio, bukan kabel.
• **Pernyataan 5** ✓ Jalur yang bebas penghalang membuat sinyal yang diterima lebih baik dan stabil.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 6 Kunci: A, C, D, E

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

Konsep: 5R terdiri atas ringkas (memilah yang perlu), rapi (menata dengan label dan tempat tetap), resik (membersihkan), rawat (mempertahankan kondisi), dan rajin (menjadikannya kebiasaan).

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Ringkas: hanya barang yang diperlukan yang disimpan.
• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: gudang tampak lapang, tetapi kabel menumpuk tanpa urutan dan sulit diambil; itu bukan rapi.
• **Pernyataan 3** ✓ Rapi: setiap barang punya tempat dan mudah ditemukan.
• **Pernyataan 4** ✓ Resik dan rawat: kebersihan dan kondisi barang dijaga secara berkala.
• **Pernyataan 5** ✓ Rajin: kebiasaan menjaga keteraturan dilakukan setiap hari.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4, 5.

No. 7 Kunci: A

Konsep: Router dual-band memancarkan pita 2,4 GHz dan 5 GHz. Perangkat yang hanya mendukung 2,4 GHz tidak dapat melihat jaringan 5 GHz, berapa pun dekatnya.

Langkah:

1. Printer hanya mendukung 2,4 GHz; router hanya memancarkan 5 GHz.
2. Perangkat lama tidak menemukan SSID → aktifkan pita 2,4 GHz.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✓ Pita 2,4 GHz membuat perangkat lama dapat menemukan dan tersambung ke Wi-Fi kantor.
• **B.** ✗ Kata sandi baru diperlukan setelah SSID terlihat; masalahnya SSID tidak muncul.
• **C.** ✗ Jebakan: 5 GHz memang berjangkauan lebih pendek, tetapi printer tidak dapat menerima 5 GHz sedekat apa pun letaknya.
• **D.** ✗ Driver tidak dapat menambah kemampuan perangkat keras penerima 5 GHz.
• **E.** ✗ Menyalakan ulang tidak mengubah pita yang didukung perangkat.

Jawaban: A.

No. 8 Kunci: E

Konsep: Server DNS menerjemahkan nama domain menjadi alamat IP. DNS lokal dapat memetakan nama tertentu ke alamat server di jaringan sekolah, dan DHCP memberi tahu komputer alamat DNS yang dipakai.

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

Langkah:

1. Kebutuhan: nama → alamat IP server.
2. Layanan yang melakukannya: DNS. Alamat DNS lokal dibagikan lewat DHCP yang sudah ada.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: nama komputer tidak otomatis dikenali komputer lain sebagai nama domain; tetap dibutuhkan DNS yang menerjemahkan nama itu.
- **B.** ✗ Alamat yang lebih pendek tetap angka, dan .1 biasanya dipakai router.
- **C.** ✗ FTP untuk memindahkan berkas, bukan membuka aplikasi web dengan nama.
- **D.** ✗ Jebakan: pintasan membantu, tetapi nama itu tetap tidak dapat diketik di peramban dan harus dibuat di setiap komputer.
- **E.** ✓ DNS lokal membuat nama rapor.smkbangsa.sch.id mengarah ke 192.168.10.20.

Jawaban: E.

No. 9 Kunci: E

Konsep: Titik sambungan fusi rapuh karena lapisan pelindung serat sudah dikupas. Selongsong pelindung (dimasukkan sebelum penyambungan, lalu dipanaskan) memperkuat dan melindunginya. Bila terlupa, sambungan dipotong dan diulang.

Langkah:

1. Sambungan tanpa selongsong mudah patah, apalagi di ODP luar ruangan.
2. Selongsong tidak dapat dipasang setelah serat tersambung.
3. SOP: potong, masukkan selongsong, sambung ulang, lalu panaskan selongsong.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: redaman kecil tidak berarti sambungan kuat; tanpa pelindung, serat mudah patah.
- **B.** ✗ Selotip tidak memberi kekuatan dan perlindungan seperti selongsong yang dipanaskan.
- **C.** ✗ Selongsong yang dibelah tidak lagi menyusut rapat dan melindungi dengan baik.
- **D.** ✗ Lem dapat menekan dan merusak serat yang tidak terlindung.
- **E.** ✓ Satu-satunya cara agar sambungan terlindung sesuai SOP.

Jawaban: E.

No. 10 Kunci: C

Konsep: ODP berisi splitter yang membagi sinyal ke beberapa pelanggan. Pelanggan baru dilayani ODP yang masih punya port kosong dan jaraknya memenuhi batas panjang kabel drop menurut SOP.

Langkah:

1. ODP-A: 8/8 terpakai → penuh.
2. ODP-C: ada 1 port kosong, tetapi jarak 320 m > 250 m.
3. ODP-B: ada 3 port kosong dan jarak 210 m ≤ 250 m → memenuhi kedua syarat.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: paling dekat, tetapi seluruh port ODP-A sudah terpakai.
- **B.** ✗ Mengisi port terakhir memang efisien, tetapi jarak 320 m melebihi batas SOP 250 m.
- **C.** ✓ Satu-satunya ODP yang memenuhi syarat port dan jarak.
- **D.** ✗ Jebakan: menambah splitter di luar desain menambah redaman pada pelanggan yang sudah ada dan menyalahi rancangan jaringan.
- **E.** ✗ Kabel yang lebih tebal tidak mengubah batas panjang kabel drop dalam SOP.

Jawaban: C.

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

No. 11 Kunci: A

Konsep: Lilitan pada pasangan kawat UTP berfungsi meredam gangguan antar-pasangan (crosstalk). Standar TIA/EIA membatasi bagian lilitan yang diurai di terminasi (sekitar 13 mm untuk Cat6). Lilitan yang diurai terlalu panjang membuat crosstalk naik.

Langkah:

1. Panjang dan urutan kawat benar → kabelnya sendiri baik.
2. Perbedaan: lilitan diurai ±5 cm di terminal → crosstalk naik.
3. Perbaikan: potong ujung kabel dan pasang ulang dengan lilitan dipertahankan sampai dekat terminal.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Mengembalikan fungsi lilitan di titik terminasi sehingga crosstalk turun.
- **B.** ✗ Jebakan: kabel baru yang diterminasi dengan cara yang sama tetap mengurai lilitan terlalu panjang, sehingga hasilnya tetap gagal.
- **C.** ✗ Urutan kawat sudah benar; mengubah standar tidak memperbaiki lilitan yang terurai.
- **D.** ✗ Panjang kabel tidak berkaitan dengan crosstalk di titik terminasi.
- **E.** ✗ Aluminium foil tidak mengembalikan fungsi lilitan dan dapat menimbulkan hubung singkat.

Jawaban: A.

No. 12 Kunci: C

Konsep: Biaya relokasi = biaya tetap + biaya kabel drop di atas batas gratis.

Langkah:

1. Kabel yang dikenai biaya: 230 − 150 = 80 m.
2. Biaya kabel: 80 × Rp5.000 = Rp400.000.
3. Total: Rp150.000 + Rp400.000 = Rp550.000.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Lupa bahwa 80 m kabel di atas 150 m dikenai biaya.
- **B.** ✗ Jebakan: lupa menambahkan biaya relokasi Rp150.000.
- **C.** ✓ Biaya relokasi ditambah biaya 80 m kabel di atas batas gratis.
- **D.** ✗ Seluruh 230 m dikenai biaya dan biaya relokasi terlupa.
- **E.** ✗ Jebakan: seluruh 230 m dikenai biaya (Rp1.150.000) lalu ditambah biaya relokasi.

Jawaban: C.

No. 13 Kunci: A, C, E

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

Konsep: Cable certifier menguji dan mendokumentasikan kinerja kabel sesuai standar; LAN tester memeriksa urutan dan kesinambungan kawat; termohigrometer mengukur suhu dan kelembapan; OPM mengukur daya cahaya serat optik.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Cable certifier menguji parameter kabel terhadap standar kategori dan menghasilkan laporan.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: LAN tester hanya membuktikan urutan dan kesinambungan kawat, bukan kemampuan kabel memenuhi standar Cat6.
- **Pernyataan 3** ✓ Termohigrometer mengukur suhu dan kelembapan udara.
- **Pernyataan 4** ✗ OPM mengukur daya cahaya pada serat optik, bukan kabel UTP.
- **Pernyataan 5** ✓ Unit jarak jauh bernomor menunjukkan ujung mana yang tersambung ke port yang diuji.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 5.

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

No. 14 Kunci: D

Konsep: Kebutuhan kabel = Σ(jumlah titik × panjang jalur) + cadangan. Jumlah dus dibulatkan ke atas karena kabel tidak dapat dibeli sebagian dus.

Langkah:

1. Total jalur: 8×35 + 8×40 + 4×50 + 2×40 = 280 + 320 + 200 + 80 = 880 m.
2. Dengan cadangan 10%: 880 × 1,1 = 968 m.
3. 968 ÷ 305 ≈ 3,17 → dibulatkan ke atas menjadi 4 dus.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: hanya menjumlah panjang per titik (35 + 40 + 50 + 40 = 165 m) tanpa mengalikan jumlah titik.
- **B.** ✗ Jumlah yang jauh di bawah kebutuhan 968 m.
- **C.** ✗ Jebakan: 3 dus = 915 m; jumlah ini didapat bila cadangan 10% terlupa atau 3,17 dibulatkan ke bawah.
- **D.** ✓ 4 dus = 1.220 m, memenuhi kebutuhan 968 m.
- **E.** ✗ Satu dus lebih banyak dari yang diperlukan.

Jawaban: D.

No. 15 Kunci: A

Konsep: Peer-to-peer cocok untuk jaringan kecil dengan kebutuhan berbagi sederhana: murah dan mudah dikelola. Client-server cocok bila pengguna banyak dan butuh pengaturan terpusat, tetapi memerlukan biaya dan pengelolaan server.

Langkah:

1. Hanya 3 komputer, berbagi printer dan satu folder → kebutuhan sederhana.
2. Anggaran terbatas, tanpa teknisi, cadangan sudah ada di cloud → server khusus tidak sebanding.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Sesuai kebutuhan dan kondisi toko.
- **B.** ✗ Berbagi folder dan printer dapat dilakukan langsung antarkomputer tanpa server.
- **C.** ✗ Jebakan: tidak ada arsitektur yang mencegah semua kehilangan data; cadangan cloud sudah tersedia.
- **D.** ✗ Jebakan: pilihannya benar, tetapi alasannya salah; peer-to-peer justru kurang cocok untuk pengguna banyak.
- **E.** ✗ Komputer dapat terhubung lewat satu switch; mesh tidak diperlukan.

Jawaban: A.

No. 16 Kunci: A, C

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

Konsep: Kabel serat optik dipilih sesuai lingkungannya: kabel outdoor tahan air untuk di luar ruangan, dan kabel berpelindung (armored) atau pipa tebal untuk jalur yang rawan gigitan hewan atau tekanan.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Lapisan pelindung logam atau pipa tebal mencegah gigitan mencapai serat.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: jarak 900 m jauh melebihi batas UTP 100 m, dan selubung UTP juga dapat digigit.
- **Pernyataan 3** ✓ Kabel outdoor dirancang tahan air dan kelembapan tanah.
- **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: tikus tetap dapat menggali dan menggigit pipa tipis, dan bagian becek justru membutuhkan kabel tahan air.
- **Pernyataan 5** ✗ Serat tanpa selubung mudah patah dan menyerap air, sehingga cepat rusak.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

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

No. 17 Kunci: B

Konsep: Izin kerja ketinggian berlaku hanya bila semua syarat di daftar periksa terpenuhi. Kondisi lapangan yang melewati batas aman, seperti angin kencang, menjadi alasan menunda pekerjaan walaupun waktu izinnya masih berlaku.

Langkah:
1. Izin: berlaku 08.00–12.00, pelaksana bersertifikat → syarat ini terpenuhi.
2. Daftar periksa: kotak kecepatan angin belum dicentang; batas aman 35 km/jam.
3. Angin di lokasi 42 km/jam > 35 km/jam → pekerjaan ditunda sampai angin aman, lalu kotak itu diisi.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: waktu izin memang berlaku, tetapi satu syarat keselamatan belum terpenuhi dan angin melewati batas.
• **B.** ✓ Angin 42 km/jam melewati batas 35 km/jam; menunda dan melengkapi daftar periksa sesuai SOP.
• **C.** ✗ Satu orang di menara tetap berisiko tertiup angin dan tanpa rekan yang membantu.
• **D.** ✗ Harness mencegah jatuh, tetapi tidak menghilangkan bahaya angin kencang di ketinggian 18 m.
• **E.** ✗ Mencentang tanpa memenuhi syarat sama dengan memalsukan dokumen keselamatan.

Jawaban: B.

No. 18 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Penyimpanan alat ukur optik: port ditutup, alat bersih dan kering, baterai litium disimpan dengan isi sebagian, dan kondisi alat dicatat.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Benar.** Debu pada port optik menurunkan ketelitian pengukuran berikutnya.
• **Pernyataan 2 → Salah.** Baterai litium yang kosong total lama-lama dapat rusak; umumnya disimpan dengan isi sebagian.
• **Pernyataan 3 → Benar.** Catatan membantu memeriksa alat dan baterainya setelah libur.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 19 Kunci: B, C, E

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

Konsep: Limbah elektronik mengandung plastik, logam berat, dan baterai berbahaya. Pengelolaannya: manfaatkan ulang yang masih layak, hapus data, serahkan sisanya ke pengelola resmi, dan jangan dibakar atau dibuang sembarangan.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1** ✗ Baterai mengandung bahan berbahaya dan harus diserahkan ke pengelola limbah B3.
• **Pernyataan 2** ✓ Pembakaran perangkat elektronik melepaskan zat beracun ke udara.
• **Pernyataan 3** ✓ Pemanfaatan ulang mengurangi limbah dan bermanfaat bagi pihak lain.
• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: hard disk masih menyimpan data sekolah; data harus dihapus dengan aman sebelum diserahkan.
• **Pernyataan 5** ✓ Pengelola resmi memisahkan bahan berbahaya dan bahan yang dapat didaur ulang dengan aman.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 20 Kunci: B

Konsep: Hasil ukur sah bila alatnya terkalibrasi, panjang gelombangnya sesuai sinyal yang diukur, dan konektornya bersih. Hasil yang tidak memenuhi syarat dibuang, bukan dirata-ratakan.

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

Langkah:
1. Ani: alat berlaku, 1490 nm ✓.
2. Budi: alat berlaku, 1490 nm ✓ (selisih 0,2 dB dengan Ani, konsisten).
3. Citra: panjang gelombang salah (1310 nm) ✗.
4. Dodi: kalibrasi habis ✗.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ Jebakan: merata-ratakan hasil yang tidak sah membuat angka akhir ikut salah.
- **B.** ✓ Dua hasil yang sah dan saling konsisten.
- **C.** ✗ Hasil Dodi berasal dari alat yang kalibrasinya sudah habis.
- **D.** ✗ Jebakan: panjang gelombangnya sesuai, tetapi alat Dodi kalibrasinya sudah habis.
- **E.** ✗ Jebakan: angka yang lebih kuat tidak berarti benar; keduanya justru tidak memenuhi syarat.

Jawaban: B.

No. 21 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Pemeriksaan bertahap: alamat IP dari DHCP dan ping ke gateway menguji jaringan lokal; ping ke alamat IP di internet menguji jalur keluar; DNS baru diuji dengan membuka situs memakai nama.

Analisis setiap pernyataan:
- **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: 8.8.8.8 adalah alamat IP; ping ke alamat IP tidak memerlukan DNS.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Lapisan bawah sampai network di jaringan lokal terbukti bekerja.
- **Pernyataan 3 → Benar.** Gateway terjangkau tetapi internet tidak, dan lampu WAN merah → gangguan di jalur router ke ISP.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 22 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Switch unmanaged langsung dipakai tanpa pengaturan. Switch managed dapat dikonfigurasi (VLAN, pemantauan port, pengamanan port) melalui antarmuka web atau perintah.

Analisis setiap pernyataan:
- **Pernyataan 1 → Benar.** Switch unmanaged bekerja tanpa pengaturan; VLAN membutuhkan switch yang dapat dikonfigurasi.
- **Pernyataan 2 → Benar.** Switch managed menyediakan statistik setiap port.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: kemampuan pengaturan bergantung pada perangkat keras dan perangkat lunak bawaan switch, bukan sekadar pembaruan firmware.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 23 Kunci: C

Konsep: Dalam penjadwalan, pekerjaan tanpa ketergantungan dikerjakan bersamaan, sedangkan pekerjaan bersyarat baru dimulai setelah syaratnya selesai. Waktu selesai ditentukan oleh rangkaian pekerjaan bersyarat yang paling panjang.

Langkah:
1. Senin–Selasa: K1 (2 hari); Senin: K2 bersamaan oleh kelompok lain.
2. K3 menunggu K1 dan K2 → Rabu.
3. K4 → Kamis; K5 → Jumat.

Analisis setiap opsi:
- **A.** ✗ K1 belum selesai sampai Selasa, jadi K3 baru dapat dimulai Rabu.
- **B.** ✗ Jebakan: K5 (serah terima) terlupa dihitung.
- **C.** ✓ K1 dan K2 berjalan bersamaan, lalu K3, K4, K5 berurutan → selesai Jumat.
- **D.** ✗ Jebakan: semua pekerjaan dihitung berurutan (6 hari), padahal K2 dapat dikerjakan bersamaan

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

dengan K1.

• **E.** ✗ Menambah satu hari tanpa alasan dari tabel.

Jawaban: C.

No. 24 Kunci: B, C, E

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

Konsep: VFL memancarkan laser merah tampak untuk menemukan tekukan atau patahan pada serat jarak pendek. SOP: jangan menatap ujung serat, pastikan core tidak aktif, amati titik bocor, lalu matikan alat dan pasang tutup debu.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: cahaya VFL adalah laser; menatap langsung ujung konektor dapat melukai mata.

• **Pernyataan 2** ✓ Menghindari gangguan pada layanan pelanggan dan kerusakan perangkat.

• **Pernyataan 3** ✓ Di titik tekukan, cahaya merah bocor keluar dan terlihat.

• **Pernyataan 4** ✗ VFL hanya berguna untuk jarak pendek yang serat atau selubungnya dapat dilihat langsung.

• **Pernyataan 5** ✓ Menghemat baterai, menjaga mata orang lain, dan melindungi port dari debu.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 25 Kunci: D

Konsep: Oven microwave bekerja di sekitar 2,4 GHz dan dapat mengganggu Wi-Fi pita itu. Survei mencatat sumber gangguan dan memastikan data dasar diukur pada kondisi yang jelas, sehingga keputusan letak AP (atau pemakaian pita 5 GHz) tepat.

Langkah:

1. Perbedaan dua waktu ukur: microwave menyala saat makan siang.
2. Microwave memancarkan gangguan di sekitar 2,4 GHz.
3. Catat sumber gangguannya, simpan hasil kedua kondisi secara terpisah, lalu pertimbangkan keduanya saat memilih letak AP (misalnya menjauhkan AP dari pantry atau memakai pita 5 GHz).

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Tidak ada alasan bahwa pengukuran pagi kurang teliti; kondisinya justru tanpa gangguan.

• **B.** ✗ Jebakan: hasil yang berubah disebabkan lingkungan, bukan aplikasinya.

• **C.** ✗ AP di dekat microwave justru paling terganggu.

• **D.** ✓ Sumber gangguan didokumentasikan dan kedua kondisi nyata dipakai dalam rencana.

• **E.** ✗ Jebakan: rata-rata mencampur dua kondisi berbeda sehingga tidak mewakili keduanya.

Jawaban: D.

Simulasi 3 — Prediksi TKA 2026

No. 1 Kunci: E

Konsep: Presales engineer bekerja sebelum kontrak: memahami kebutuhan calon pelanggan, merancang usulan solusi teknis, dan mendukung tim penjualan menyusun penawaran.

Langkah:

1. Semua tugas terjadi sebelum proyek disepakati: menggali kebutuhan, usulan solusi, presentasi, penawaran.
2. Itu tugas presales engineer.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Kasus menyebutkan pegawai ini tidak ikut memasang perangkat.

• **B.** ✗ NOC bekerja setelah layanan berjalan.

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

• **C.** ✗ Jebakan: staf keuangan terlibat dalam uang proyek, tetapi menagih setelah pekerjaan selesai, bukan menyusun solusi teknis.
• **D.** ✗ Administrator sistem mengelola server yang sudah berjalan.
• **E.** ✓ Tugas dalam kasus sesuai dengan presales engineer.

Jawaban: E.

No. 2 Kunci: C

Konsep: Tahap pemeriksaan barang memastikan barang sesuai PO sebelum berita acara ditandatangani. Barang yang tidak sesuai ditolak/diretur, sedangkan barang yang sesuai dapat diterima.

Langkah:
1. Baris switch: dipesan PoE, diterima tanpa PoE → tidak sesuai PO.
2. Barang lain sesuai PO.
3. Tindakan: switch ditolak dan diminta diganti; barang lain diterima.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✗ Jebakan: AP memang bisa menyala dengan adaptor, tetapi barang tidak sesuai PO terlanjur diterima dan AP plafon butuh stopkontak baru.
• **B.** ✗ Barang yang sudah diterima sulit diklaim; ketidaksesuaian dicatat saat pemeriksaan, bukan setelah dipakai.
• **C.** ✓ Sesuai tahap (2): yang tidak cocok dengan PO ditolak dan diganti, yang lain dapat diterima.
• **D.** ✗ Hanya switch yang bermasalah; barang lain sudah sesuai.
• **E.** ✗ Jebakan: AP memang dapat menyala lewat injector, tetapi spesifikasi perangkat berubah tanpa persetujuan bank, padahal kontrak melarangnya.

Jawaban: C.

No. 3 Kunci: A

Konsep: Latensi satelit dipengaruhi jarak tempuh sinyal. Satelit geostasioner berada sekitar 36.000 km sehingga jedanya ratusan milidetik; satelit orbit rendah berada ratusan kilometer sehingga jedanya jauh lebih kecil.

Langkah:
1. Masalah: jeda besar pada rapat video.
2. Jarak orbit LEO (±550 km) jauh lebih dekat daripada GEO (±36.000 km) → waktu tempuh sinyal jauh lebih singkat.

Analisis setiap opsi:
• **A.** ✓ Jarak yang jauh lebih pendek mengurangi jeda, yang menjadi masalah rapat video.
• **B.** ✗ Hujan lebat tetap dapat melemahkan sinyal satelit, termasuk LEO.
• **C.** ✗ Layanan LEO tetap memerlukan antena atau terminal di lokasi.
• **D.** ✗ Jebakan: yang diam terhadap bumi adalah satelit geostasioner; satelit LEO bergerak cepat melintasi langit.
• **E.** ✗ Kamp menerima layanan langsung dari satelit, bukan dari kabel bawah laut.

Jawaban: A.

No. 4 Kunci: 1S 2B 3B

Konsep: Budaya kerja di data center menuntut kerahasiaan informasi pelanggan, disiplin akses fisik (tamu didampingi), dan larangan dokumentasi tanpa izin.

Analisis setiap pernyataan:
• **Pernyataan 1 → Salah.** Jebakan: tanpa nama pun, foto memperlihatkan label, perangkat, dan susunan rak pelanggan; memotret tanpa izin dilarang.
• **Pernyataan 2 → Benar.** Sesuai aturan pendampingan tamu; pengakuan saja tidak cukup sebagai

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

bukti izin masuk.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Informasi perangkat pelanggan bersifat rahasia.

Jawaban: Salah, Benar, Benar.

No. 5 Kunci: A, B, E

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

Konsep: ADSL memakai kabel telepon tembaga yang kecepatannya turun seiring jarak dari sentral. FTTH memakai serat optik sampai ke rumah, memerlukan kabel drop dan ONT, dan kecepatannya hampir tidak dipengaruhi jarak akses.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Redaman kabel tembaga bertambah seiring jarak, sehingga kecepatan ADSL turun.

• **Pernyataan 2** ✓ Redaman serat optik sangat kecil untuk jarak beberapa kilometer.

• **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: modem ADSL bekerja dengan sinyal listrik di kabel tembaga; FTTH membutuhkan ONT.

• **Pernyataan 4** ✗ ONT di rumah tetap membutuhkan listrik untuk mengubah cahaya menjadi sinyal listrik.

• **Pernyataan 5** ✓ Rumah harus tersambung serat optik dari ODP terdekat.

Jawaban: pernyataan 1, 2, 5.

No. 6 Kunci: A, C

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

Konsep: Sistem operasi membedakan akun administrator (dapat memasang aplikasi dan mengubah sistem) dan akun standar (hanya memakai aplikasi yang ada). Prinsipnya, setiap pengguna diberi hak sekecil yang dibutuhkan.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Akun standar tidak dapat memasang aplikasi atau mengubah pengaturan sistem.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: akun pribadi memudahkan pelacakan, tetapi hak administrator tetap membolehkan memasang aplikasi.

• **Pernyataan 3** ✓ Tanpa kata sandi administrator, siswa tidak dapat menyetujui pemasangan aplikasi.

• **Pernyataan 4** ✗ Komputer tanpa kata sandi justru makin mudah diubah siapa saja.

• **Pernyataan 5** ✗ Antivirus tidak berkaitan dengan hak memasang aplikasi dan justru melindungi komputer.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

No. 7 Kunci: A, C, D, E

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

Konsep: Bekerja dengan tangga: tangga dalam kondisi baik dan terkunci, tiga titik kontak, tidak berdiri di anak tangga teratas, area di bawah diamankan, serta APD sesuai pekerjaan (misalnya kacamata saat mengebor).

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Tangga yang tidak terkunci dapat menutup atau bergeser saat dinaiki.

• **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: anak tangga teratas tidak dirancang untuk pijakan dan membuat keseimbangan mudah hilang.

• **Pernyataan 3** ✓ Tiga titik kontak menjaga keseimbangan tubuh di tangga.

• **Pernyataan 4** ✓ Mencegah siswa tertimpa alat atau serpihan dan menabrak tangga.

• **Pernyataan 5** ✓ Mengebor ke atas membuat serpihan jatuh ke arah wajah.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4, 5.

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

No. 8 Kunci: D

Konsep: Pada Linux dengan systemd, start menyalakan layanan saat itu saja, sedangkan enable mendaftarkan layanan agar dinyalakan otomatis setiap sistem dinyalakan.

Langkah:

1. Status "disabled" → layanan tidak didaftarkan untuk menyala otomatis.
2. IP tidak berubah dan kemarin SSH bisa dipakai → paket dan jaringan baik.
3. Perbaikan: systemctl enable ssh (dan start untuk saat ini).

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: SSH memang menyala, tetapi harus diulang setiap server dinyalakan ulang.
- **B.** ✗ Paket berjalan baik kemarin; statusnya "disabled", bukan rusak.
- **C.** ✗ Alamat IP server tidak berubah, jadi bukan penyebabnya.
- **D.** ✓ Enable membuat SSH menyala otomatis setiap server dinyalakan.
- **E.** ✗ Firewall klien tidak memengaruhi layanan yang mati di server.

Jawaban: D.

No. 9 Kunci: C

Konsep: Clone menggandakan seluruh isi VM, termasuk pengaturan IP statis dan nama host. Setiap VM hasil clone harus diberi identitas jaringan yang unik (IP, nama host, dan alamat MAC baru).

Langkah:

1. Kelima VM membawa IP statis yang sama 192.168.50.10.
2. Mode Bridged → kelimanya tampil di jaringan lab dengan IP yang sama → bentrok.
3. Perbaikan: ubah IP (dan nama host) setiap VM, serta pastikan alamat MAC dibuat baru saat clone.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: bentrok hilang, tetapi VM tidak lagi dapat diakses langsung dari komputer siswa, padahal itu tujuannya.
- **B.** ✗ Pesan yang muncul adalah bentrok alamat IP, bukan kekurangan sumber daya.
- **C.** ✓ Setiap VM mendapat identitas unik sehingga dapat berjalan bersamaan.
- **D.** ✗ Kelima kelompok tidak dapat bekerja bersamaan.
- **E.** ✗ Tujuan memberi setiap kelompok VM sendiri tidak tercapai.

Jawaban: C.

No. 10 Kunci: D

Konsep: Perkiraan waktu selesai = waktu mulai + lama seluruh pekerjaan + waktu jeda (istirahat) yang terlewati.

Langkah:

1. 08.00–12.00 = 240 menit = 6 titik.
2. Sisa 3 titik = 120 menit: 13.00–15.00.
3. Uji dan serah terima 30 menit → selesai 15.30.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Hanya menghitung 9 × 40 menit = 6 jam dari 08.00, tanpa istirahat dan uji.
- **B.** ✗ Uji ditambahkan, tetapi istirahat satu jam terlupa.
- **C.** ✗ Jebakan: istirahat sudah dihitung, tetapi uji dan serah terima 30 menit terlupa.
- **D.** ✓ Pemasangan selesai 15.00, ditambah uji dan serah terima 30 menit.
- **E.** ✗ Waktu istirahat dihitung dua kali.

Jawaban: D.

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

No. 11 Kunci: 1B 2S 3B

Konsep: Konfigurasi dasar keamanan router: ganti kata sandi admin bawaan, pakai enkripsi Wi-Fi (WPA2/WPA3), matikan fitur yang tidak dipakai (akses dari internet, WPS), dan perbarui firmware.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1 → Benar.** Kata sandi bawaan pabrik mudah ditebak karena sama untuk banyak perangkat.

• **Pernyataan 2 → Salah.** Jebakan: WPA2 hanya melindungi sambungan Wi-Fi; firmware 2019 yang belum diperbarui dapat memiliki celah keamanan pada router itu sendiri.

• **Pernyataan 3 → Benar.** Fitur ini membuat halaman pengaturan dapat dicoba dibuka orang dari internet, apalagi dengan kata sandi bawaan.

Jawaban: Benar, Salah, Benar.

No. 12 Kunci: B

Konsep: Jaringan Wi-Fi di kanal yang sama atau bertumpang tindih saling mengganggu. Pilih kanal yang tidak bertumpang tindih (1, 6, 11) dengan jaringan tetangga paling sedikit dan paling lemah.

Langkah:

1. Kandidat: 1, 6, 11.
2. Kanal 6: hanya 1 tetangga dengan sinyal sangat lemah (−82 dBm) → gangguan paling kecil.

Analisis setiap opsi:

• **A.** ✗ Semua perangkat 2,4 GHz mendukung kanal 1–11; kanal 1 justru paling padat.

• **B.** ✓ Kanal 6 paling sepi dan tetangganya paling lemah.

• **C.** ✗ Kanal 11 lebih sepi daripada kanal 1, tetapi masih lebih padat dan lebih kuat daripada kanal 6.

• **D.** ✗ Jebakan: kanal 3 bertumpang tindih dengan kanal 1 dan 6 sekaligus, sehingga terganggu keduanya.

• **E.** ✗ Jebakan: kanal 9 tampak kosong, tetapi bertumpang tindih dengan kanal 11 (dan 6).

Jawaban: B.

No. 13 Kunci: A, C

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

Konsep: Bahaya di data center meliputi kebisingan tinggi, perbedaan suhu ekstrem antarlorong, dan lantai panggung yang terbuka. Pengendaliannya: pelindung telinga, jeda kerja dan minum, serta pengamanan panel lantai.

Analisis setiap pernyataan:

• **Pernyataan 1** ✓ Paparan bising sekitar 95 dB selama berjam-jam berisiko menurunkan pendengaran.

• **Pernyataan 2** ✗ Bekerja lama di suhu 40 °C tanpa jeda berisiko kelelahan panas dan dehidrasi.

• **Pernyataan 3** ✓ Lubang di lantai panggung berbahaya bagi orang yang lewat.

• **Pernyataan 4** ✗ Jebakan: membuka pintu mengganggu sistem pendingin dan keamanan ruang; panas diatasi dengan jeda kerja.

• **Pernyataan 5** ✗ Jebakan: tubuh tetap terpapar 40 °C selama berada di lorong panas; rata-rata suhu tidak mengurangi risiko kelelahan panas.

Jawaban: pernyataan 1, 3.

No. 14 Kunci: B

Konsep: Perangkat sejenis (switch–switch) tanpa Auto-MDIX membutuhkan kabel crossover agar jalur kirim satu perangkat bertemu jalur terima perangkat lain. Kabel crossover dibuat dengan T568A di satu ujung dan T568B di ujung lainnya.

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

Langkah:

1. Kabel lulus uji dan port normal → kabel dan port tidak rusak.
2. Switch–switch tanpa Auto-MDIX + kabel straight → jalur kirim bertemu kirim → tidak ada link.
3. Perbaikan: kabel crossover.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Pelindung tidak mengubah susunan jalur kirim dan terima.
- **B.** ✓ Crossover mempertemukan jalur kirim dan terima kedua switch.
- **C.** ✗ Jebakan: T568A di kedua ujung tetap kabel straight, hanya standarnya yang berganti.
- **D.** ✗ Panjang 30 m masih jauh di bawah batas 100 m.
- **E.** ✗ Kedua port bekerja normal untuk komputer, jadi switch tidak rusak.

Jawaban: B.

No. 15 Kunci: B, C, E

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

Konsep: Serat optik berukuran kecil, ringan, dan berkapasitas besar sehingga cocok sebagai jalur utama antargedung. Serat dipasang ke switch (melalui modul atau media converter), dan perangkat pengguna tetap memakai UTP; serat harus dipasang tanpa tarikan atau tekukan berlebih.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Jebakan: komputer biasa tidak punya port optik; serat optik masuk ke switch, lalu komputer disambung dengan UTP.
- **Pernyataan 2** ✓ Ukurannya kecil sehingga masih dapat masuk ke pipa yang hampir penuh.
- **Pernyataan 3** ✓ Serat optik dipakai sebagai jalur utama (backbone) berkapasitas besar.
- **Pernyataan 4** ✗ Serat kaca rapuh terhadap tarikan dan tekukan berlebih.
- **Pernyataan 5** ✓ Susunan ini memakai satu jalur serat optik untuk banyak komputer.

Jawaban: pernyataan 2, 3, 5.

No. 16 Kunci: E

Konsep: Alat ukur yang mengalami benturan keras harus diperiksa dan bila perlu dikalibrasi ulang sebelum dipakai untuk pengukuran resmi, walaupun tampak normal. Masalah ringan seperti baterai lemah atau kotak kotor cukup dirawat.

Langkah:

1. OPM-03 jatuh 2 m → ketelitiannya diragukan walau layar menyala → tahan, periksa/kalibrasi.
2. VFL-02 baterai lemah → isi atau ganti baterai.
3. LAN tester-04 kotor → bersihkan; OPM-01 siap.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Layar menyala tidak membuktikan hasil ukur OPM-03 masih tepat setelah jatuh.
- **B.** ✗ Baterai lemah dan kotak kotor cukup dirawat, tidak perlu ditahan, sedangkan OPM-03 justru terlewat.
- **C.** ✗ Alat yang normal tidak perlu dikalibrasi hanya karena dipakai siswa.
- **D.** ✗ Jebakan: kerusakan dalam akibat benturan tidak terlihat dari luar; membersihkan tidak memeriksa ketelitiannya.
- **E.** ✓ Menahan alat yang berisiko tidak teliti dan merawat yang bermasalah ringan.

Jawaban: E.

No. 17 Kunci: E

Konsep: TCP menjamin semua data sampai dengan mengirim ulang paket yang hilang, sehingga dapat menimbulkan jeda. UDP tidak mengirim ulang, sehingga cocok untuk komunikasi langsung (panggilan suara/video) yang mengutamakan kelancaran.

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

Langkah:

1. Penyebab macet: menunggu pengiriman ulang (ciri TCP).
2. Kebutuhan: kelancaran lebih penting daripada kelengkapan → UDP.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: pengiriman ulang TCP itulah yang menimbulkan jeda.
- **B.** ✗ HTTP adalah protokol lapisan aplikasi dan umumnya berjalan di atas TCP.
- **C.** ✗ Paket yang lebih besar tetap dikirim ulang bila hilang, dan kehilangannya lebih terasa.
- **D.** ✗ IPv6 adalah pengalamatan di lapisan network; tidak mencegah paket hilang.
- **E.** ✓ UDP tidak menunggu pengiriman ulang sehingga gambar tetap mengalir.

Jawaban: E.

No. 18 Kunci: B, D

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

Konsep: Pengukuran yang sah memakai alat dan cara yang sama, kondisi yang setara, beberapa titik ukur, dan pencatatan apa adanya.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✗ Tubuh menghalangi dan melemahkan sinyal, sehingga hasilnya lebih rendah dari keadaan sebenarnya.
- **Pernyataan 2** ✓ Ponsel berbeda dapat membaca sinyal yang berbeda; alat yang sama membuat hasil setara.
- **Pernyataan 3** ✗ Jebakan: kondisi pagi (ramai) dan malam (kosong) berbeda, sehingga hasil antarruang tidak setara.
- **Pernyataan 4** ✓ Sinyal berbeda di setiap titik; bagian belakang biasanya paling lemah.
- **Pernyataan 5** ✗ Memilih hasil terbaik menyembunyikan titik lemah yang justru dicari.

Jawaban: pernyataan 2, 4.

No. 19 Kunci: A

Konsep: Daya terima (Rx) ONT menunjukkan kekuatan sinyal yang sampai ke pelanggan. Nilai di halaman ONT dapat dipakai sebagai petunjuk awal, tetapi untuk laporan resmi daya diukur ulang dengan OPM terkalibrasi, lalu lokasi redaman dicari.

Langkah:

1. Rx = −29,4 dBm, lebih lemah dari batas −27 dBm → di luar standar.
2. Angka ONT hanya perkiraan → ukur dengan OPM terkalibrasi di lokasi.
3. Bila terbukti lemah, telusuri bagian yang menambah redaman.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Rx di luar standar menjadi petunjuk; pengukuran OPM memenuhi syarat laporan dan menuntun ke lokasi masalah.
- **B.** ✗ Jebakan: 47 °C masih wajar untuk modul optik; masalah yang terlihat adalah daya terima.
- **C.** ✗ Tx adalah daya yang dikirim ONT, bukan daya yang diterima; yang di luar standar adalah Rx.
- **D.** ✗ ONT dapat tetap terdaftar walau sinyalnya lemah dan sering putus.
- **E.** ✗ Daya OLT melayani banyak pelanggan; menaikkannya dapat membuat pelanggan lain terlalu kuat.

Jawaban: A.

No. 20 Kunci: A

Konsep: Switch memperbanyak port LAN sehingga beberapa perangkat berkabel dapat memakai satu sambungan dari ONT atau router.

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

Langkah:

1. Kebutuhan: 4 komputer berkabel, hanya ada 1 port LAN.
2. Switch menambah jumlah port LAN.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✓ Switch menyediakan banyak port LAN dari satu port ONT.
- **B.** ✗ Jebakan: Wi-Fi yang lemah memang masalah, tetapi komputer harus tersambung dengan kabel.
- **C.** ✗ Splitter optik dipakai di jaringan FTTH sebelum ONT, bukan untuk komputer.
- **D.** ✗ Modem ADSL tidak menambah port untuk komputer di jaringan FTTH.
- **E.** ✗ Komputer memakai port RJ45; mengubah ke port optik tidak dibutuhkan.

Jawaban: A.

No. 21 Kunci: C

Konsep: Tang ampere (clamp meter) mengukur arus dengan menjepit satu kabel penghantar tanpa memutus rangkaian.

Langkah:

1. Besaran: arus listrik (A).
2. Syarat: tanpa memutus kabel → tang ampere.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Jebakan: multimeter dapat mengukur arus, tetapi harus memutus rangkaian, padahal itu dilarang.
- **B.** ✗ Jebakan: posisi tegangan AC mengukur tegangan (V), bukan arus (A) yang ditarik perangkat.
- **C.** ✓ Mengukur arus tanpa memutus rangkaian dan tanpa mematikan perangkat.
- **D.** ✗ Angka 16 A adalah kapasitas maksimal PDU, bukan arus yang sedang mengalir.
- **E.** ✗ Jebakan: wattmeter colokan hanya membaca beban perangkat yang dicolokkan padanya, bukan arus seluruh rak.

Jawaban: C.

No. 22 Kunci: 1B 2B 3S

Konsep: Alamat MAC (lapisan data link) melekat pada kartu jaringan dan dipakai di dalam satu jaringan lokal. Alamat IP (lapisan network) bergantung pada jaringan tempat perangkat berada.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1 → Benar.** Alamat MAC melekat pada kartu jaringan; alamat IP diberikan sesuai jaringan tempat perangkat tersambung.
- **Pernyataan 2 → Benar.** MAC adalah alamat lapisan 2; IP adalah alamat lapisan 3.
- **Pernyataan 3 → Salah.** Jebakan: penyaringan MAC terjadi sebelum laptop meminta alamat IP; tanpa MAC terdaftar, laptop tidak sampai ke tahap DHCP.

Jawaban: Benar, Benar, Salah.

No. 23 Kunci: B

Konsep: VFL bergantung pada mata untuk melihat cahaya merah yang bocor di titik tekukan. Cahaya matahari yang terik membuat titik merah sulit terlihat, sehingga area pemeriksaan perlu dinaungi.

Langkah:

1. OPM menunjukkan redaman tambahan 5 dB → kemungkinan ada tekukan.
2. VFL normal di kantor → alatnya baik.
3. Di bawah terik, titik merah kalah terang → naungi area, lalu amati ulang.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Bertentangan dengan hasil OPM yang menunjukkan redaman tambahan.
- **B.** ✓ Mengatasi penyebab titik merah tidak terlihat, yaitu cahaya matahari yang terlalu terang.

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

- **C.** ✗ Jebakan: VFL baru diuji dan menyala normal; masalahnya cahaya lingkungan, bukan baterai.
- **D.** ✗ Hasil OPM adalah pengukuran; tidak terlihatnya titik merah tidak membatalkannya.
- **E.** ✗ Mengganti semua patch cord memboroskan bahan dan belum tentu mengenai titik masalah.

Jawaban: B.

No. 24 Kunci: A, C, D

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

Konsep: Light source + OPM mengukur redaman link; OPM saja mengukur daya cahaya yang ada pada core aktif; termohigrometer mengukur suhu dan kelembapan; VFL memancarkan cahaya merah untuk mencari tekukan jarak pendek.

Analisis setiap pernyataan:

- **Pernyataan 1** ✓ Light source memancarkan cahaya di satu ujung, OPM mengukurnya di ujung lain.
- **Pernyataan 2** ✗ Jebakan: OPM hanya menerima dan mengukur cahaya, tidak memancarkan cahaya.
- **Pernyataan 3** ✓ Bila OPM membaca daya, core sedang membawa sinyal dan tidak boleh dipotong.
- **Pernyataan 4** ✓ Termohigrometer mengukur suhu dan kelembapan ruang.
- **Pernyataan 5** ✗ Cahaya layanan tidak terlihat mata, dan menatap ujung core berbahaya bagi mata.

Jawaban: pernyataan 1, 3, 4.

No. 25 Kunci: D

Konsep: Arsitektur terpusat mudah dikelola tetapi bergantung pada koneksi ke pusat. Arsitektur terdistribusi menyimpan data di setiap lokasi sehingga tetap berjalan saat koneksi putus, lalu data disinkronkan ke pusat.

Langkah:

1. Kebutuhan 1: kasir tetap bekerja saat internet putus → data harus dapat disimpan di cabang.
2. Kebutuhan 2: laporan terkumpul di pusat → data cabang dikirim ke pusat saat internet tersambung.

Analisis setiap opsi:

- **A.** ✗ Pencatatan manual rawan salah dan harus diketik ulang; masalah ketergantungan pada internet tetap ada.
- **B.** ✗ Kasir tetap jalan, tetapi laporan tidak lagi terkumpul di pusat.
- **C.** ✗ Cabang lain tetap bergantung pada internet untuk mencapai server.
- **D.** ✓ Memenuhi kedua kebutuhan: layanan tetap jalan dan laporan tetap terkumpul.
- **E.** ✗ Jebakan: server yang lebih kuat tidak menolong bila internet cabang putus.

Jawaban: D.

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

Penutup

Kamu sudah sampai di akhir buku ini. Itu sendiri adalah bukti bahwa kamu mampu menepati janji belajarmu.

Lima strategi yang paling penting untuk TKA TJKT:

1. **Baca fakta di soal dulu, baru tentukan jawabannya.** Angka, tabel, label perangkat, dan kata kunci seperti "konektor tidak dibersihkan" atau "sejak tiket dibuat" menentukan pilihan yang benar. Pilihan yang benar menjelaskan **semua** fakta, bukan hanya satu.
2. **Telusuri gangguan dari lapisan bawah ke atas.** Mulai dari kabel dan lampu link, lalu alamat IP, gateway, DNS, dan terakhir layanan atau aplikasi. Tindakan yang tampak rajin tetapi tidak menyentuh penyebab, seperti mengganti perangkat yang baik, hampir selalu pengecoh.
3. **Jadikan keselamatan dan SOP jawaban bawaan.** Harness yang terkait ke titik tambat yang kuat, memutus sumber listrik sebelum memadamkan api, membersihkan konektor sebelum mengukur, dan melapor kepada penanggung jawab: tindakan yang melompati langkah itu hampir selalu pengecoh.
4. **Hitung dengan tertib dan perhatikan arahnya.** Sinyal optik yang makin negatif makin lemah, daya ada dalam watt dan VA, dan waktu kontrak dihitung dari titik yang disebut kontrak. Hitung dulu, baru cocokkan dengan pilihan.
5. **Pilih keputusan yang menyelesaikan masalah di sumbernya, bukan yang tampak cepat.** Perbaikan yang baik juga jujur, tercatat, dan dilaporkan. Waspadai kata terlalu mutlak seperti "pasti" dan "tidak perlu diuji".

Sepekan sebelum ujian:

- Kerjakan satu Simulasi TKA pada jam yang sama dengan jadwal ujianmu, lengkap dengan waktunya.
- Ulangi soal yang pernah kamu jawab salah, lalu baca lagi "Strategi dan jebakan" di sub babnya. Pada soal pilih lebih dari satu, nilai setiap pilihan sendiri-sendiri.
- Gambar ulang tanpa melihat buku: alur layanan, susunan FTTH dari OLT sampai ONT, kelima topologi, dan urutan diagnosis dari kabel sampai aplikasi.
- Jangan memaksakan materi baru pada malam terakhir. Siapkan perlengkapan ujian sehari sebelumnya, dan beristirahatlah dengan cukup.

Teruslah belajar lewat LMS Next Level Study; pindai kode QR di setiap bab.

Setiap jaringan yang menyala bekerja karena setiap sambungannya dipasang dengan teliti dan dicatat dengan jujur, walaupun tidak ada yang melihatnya. Bawalah ketelitian dan kejujuran yang sama. Ilmu yang kamu kumpulkan hari ini adalah bekal yang kelak kamu persembahkan untuk keluarga, untuk orang-orang di sekitarmu, dan untuk negeri ini. Bekerjalah dengan

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

sungguh-sungguh, sepenuh hati dan segenap tenaga. Apa pun hasil ujianmu nanti, kesungguhan yang kamu bangun selama belajar akan tetap menjadi milikmu.

Selamat berjuang.

Handaka Lumu

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

Lampiran

Lampiran 1 · Glosarium

Istilah	Arti singkat	Dibahas di
NOC (network operation center)	ruang atau tim yang memantau jaringan penyedia layanan setiap saat dan mendiagnosis gangguan dari jarak jauh	1.1, 1.2
Helpdesk	unit yang menerima keluhan dan permintaan pelanggan, membuat tiket, dan memastikan pelanggan dilayani	1.1, 1.2
Network planner	perancang jaringan yang menyurvei lokasi, menentukan jalur dan kebutuhan perangkat, lalu menggambar desain sebelum instalasi	1.1
Network administrator	pengelola layanan jaringan yang sudah berjalan: server, akun pengguna, hak akses, dan cadangan data	1.1
Technopreneur	wirausahawan yang membangun usaha dengan keahlian teknologi, misalnya jasa instalasi jaringan atau RT/RW net	1.1
ISP	penyedia layanan internet	2.1, 2.2
Tiket	catatan resmi sebuah keluhan atau pekerjaan yang dipantau dari dibuat sampai ditutup	1.2, 2.5
SLA (service level agreement)	perjanjian tingkat layanan yang menetapkan batas waktu atau mutu layanan, misalnya batas lama gangguan	1.2, 2.5
Berita acara	dokumen tertulis bukti serah terima atau selesainya pekerjaan yang ditandatangani kedua pihak	1.2, 1.4
Prorata	penghitungan tagihan sebanding dengan lama layanan yang benar-benar dipakai pada bulan itu	1.2
FTTH (fiber to the home)	layanan internet dengan kabel serat optik sampai ke rumah pelanggan	1.3, 3.3
GPON	teknologi jaringan serat optik pasif yang membagi satu serat dari penyedia ke banyak pelanggan memakai splitter	3.3, 4.2
OLT	perangkat optik di kantor penyedia yang menjadi titik awal jaringan FTTH	3.3, 4.2
ODC	kotak distribusi tingkat pertama yang menampung splitter dan membagi kabel ke beberapa ODP	3.3
ODP	kotak distribusi terakhir di dekat pelanggan tempat kabel drop ke rumah disambungkan	1.2, 3.3
ONT	perangkat di rumah pelanggan yang mengubah sinyal cahaya dari serat optik menjadi sinyal jaringan	1.2, 3.3
Splitter	komponen pasif yang membagi cahaya dari satu serat ke beberapa serat	3.3

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

Kabel drop	kabel serat optik dari ODP sampai ke rumah pelanggan	2.4, 3.3
3G, 4G, 5G	generasi jaringan seluler yang makin cepat dan makin rendah latensinya	1.1, 1.3
VSAT	koneksi internet lewat satelit dengan antena parabola, cocok untuk lokasi tanpa kabel dan sinyal seluler	1.3
Rain fade	melemahnya sinyal radio atau satelit oleh hujan lebat	1.3
Microwave link	sambungan radio titik-ke-titik dengan gelombang mikro antara dua antena yang saling berhadapan	1.3
Garis pandang (line of sight)	jalur lurus bebas halangan antara dua antena radio	1.3
IPv4	alamat jaringan 32 bit yang ditulis empat angka dipisah titik	1.3, 3.5
IPv6	alamat jaringan 128 bit yang jumlahnya jauh lebih banyak daripada IPv4	1.3, 3.5
Dual stack	penerapan IPv4 dan IPv6 berjalan bersamaan pada jaringan yang sama	1.3, 3.5
Data center	ruang khusus berisi server dan perangkat jaringan dengan listrik, pendingin, dan keamanan yang terjaga	1.1, 1.3
IoT (Internet of Things)	perangkat sehari-hari seperti sensor dan kamera yang tersambung ke jaringan	1.3, 2.2
Cloud computing	pemakaian layanan komputasi dan penyimpanan lewat internet dari penyedia, tanpa memiliki server sendiri	1.3, 3.4
Firewall	perangkat atau perangkat lunak yang menyaring lalu lintas jaringan menurut aturan	2.1, 3.3
Failover (jalur cadangan)	peralihan ke jalur atau perangkat cadangan ketika yang utama gagal	1.3, 2.2
K3LH	keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan hidup	2.4, 2.6
APD (alat pelindung diri)	perlengkapan yang dipakai pekerja sebagai pelindung terakhir, misalnya helm, harness, sepatu, dan sarung tangan	2.4
Full body harness	sabuk pengaman seluruh badan untuk bekerja di ketinggian yang dikaitkan lewat lanyard ke titik tambat	2.4
Lanyard	tali penghubung antara harness dan titik tambat	2.4
Titik tambat	titik kuat yang mampu menahan beban jatuh tempat lanyard dikaitkan	2.4
Izin kerja	persetujuan tertulis dari pengawas sebelum pekerjaan berisiko seperti di ketinggian dimulai	2.4, 2.5
Ruang terbatas	ruang sempit dengan jalan masuk-keluar terbatas, misalnya manhole, yang dapat berbahaya karena gas atau kekurangan oksigen	2.4
MCB	pemutus sirkuit mini yang memutus listrik otomatis saat arus berlebih dan dapat dipakai memutus sumber listrik	2.4, 2.6
APAR	alat pemadam api ringan; jenis CO_2 cocok untuk api listrik	2.1, 2.6
5R	lima kebiasaan kerja: Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin	2.6

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

Limbah B3	sisa kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan beracun, misalnya baterai bekas, yang harus diserahkan ke pengelola berizin	2.6
Baterai VRLA	aki kering bersegel yang dipakai pada UPS; yang menggembung atau bekas termasuk limbah B3	2.6
UPS	catu daya cadangan yang menjaga perangkat tetap menyala sesaat ketika listrik padam	1.3, 2.6
VA dan watt	VA adalah daya semu, watt daya nyata; kapasitas UPS harus dibandingkan dalam satuan yang sama dengan beban	2.6
Alamat IP	nomor alamat sebuah perangkat dalam jaringan	2.1, 3.5
Subnet mask	angka yang menentukan bagian jaringan dan bagian perangkat pada alamat IP	2.1, 2.2
Gateway	alamat router yang menjadi pintu keluar ke jaringan lain atau internet	2.1, 2.2
DNS	layanan yang menerjemahkan nama situs menjadi alamat IP	2.1, 3.5
DHCP	layanan yang membagikan alamat IP dan pengaturan jaringan secara otomatis	2.1, 2.2
APIPA (169.254.x.x)	alamat otomatis yang dipakai komputer ketika gagal mendapat alamat dari DHCP	2.1, 3.5
Ping	perintah yang menguji apakah sebuah alamat dapat dijangkau di lapisan jaringan	2.1, 3.5
Switch	perangkat yang menghubungkan banyak perangkat dalam satu jaringan lokal dan meneruskan data berdasarkan alamat MAC	2.2, 3.3
Router	perangkat yang menghubungkan jaringan berbeda dan memilih jalur berdasarkan tabel routing	2.1, 2.2
VLAN	pemisahan jaringan secara logika pada satu switch sehingga perangkat dalam VLAN berbeda tidak langsung berkomunikasi	2.2, 3.3
Trunk	port yang membawa lalu lintas beberapa VLAN sekaligus antar-switch	2.2, 3.3
NAT	penerjemahan alamat jaringan lokal menjadi alamat yang dipakai di internet	2.2, 2.3
Tabel routing dan default route	daftar tujuan dan jalur pada router; default route dipakai untuk tujuan yang tidak tercantum	2.1, 2.2
Loop jaringan	kabel yang membuat jalur melingkar pada switch sehingga paket berputar tanpa henti dan jaringan melambat	2.2, 3.4
Hypervisor	perangkat lunak yang menjalankan beberapa mesin virtual pada satu perangkat keras	2.3
Mesin virtual (VM)	komputer tiruan berbasis perangkat lunak yang berjalan di atas hypervisor	2.1, 2.3
Snapshot	rekaman keadaan VM pada satu waktu agar bisa dikembalikan; bukan pengganti cadangan	2.3

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

Mode adapter NAT, Bridged, Host-only	cara VM tersambung jaringan: lewat NAT host, setara komputer di jaringan nyata, atau hanya dengan host	2.3
UTP / STP	kabel tembaga berpilin tanpa pelindung (UTP) atau dengan pelindung logam (STP)	2.2, 3.1
Kategori kabel (Cat5e, Cat6)	tingkatan mutu kabel UTP yang menentukan kecepatan dan frekuensi yang didukung	3.1, 4.1
T568A dan T568B	dua standar urutan warna kawat pada konektor RJ45	3.1, 4.2
Kabel straight dan crossover	kabel dengan urutan kawat sama di kedua ujung (straight) atau bersilang (crossover)	3.1, 4.2
EMI	gangguan elektromagnetik dari mesin atau kabel listrik yang dapat mengganggu sinyal pada kabel	3.1, 3.2
Patch panel	panel tempat ujung kabel jaringan dihentikan dan diberi nomor port	3.1, 4.1
Single-mode dan multi-mode	dua jenis serat optik: inti kecil untuk jarak jauh (single-mode) dan inti lebih besar untuk jarak pendek (multi-mode)	3.2, 3.3
Redaman (dB)	pelemahan sinyal sepanjang jalur, dinyatakan dalam desibel	3.2, 4.2
SFP	modul optik atau tembaga yang dicolokkan ke slot switch untuk memilih jenis sambungan	3.2, 3.3
Konektor SC dan LC	dua bentuk konektor serat optik yang umum	3.2, 3.3
UPC dan APC	dua jenis permukaan ujung konektor serat optik; APC miring untuk mengurangi pantulan	3.2
Fusion splicer	alat yang menyambung dua serat optik dengan melelehkan ujungnya	3.2, 4.4
Radius lengkung	jari-jari lengkungan terkecil yang boleh dilewati kabel serat agar redaman tidak bertambah	3.1, 3.2
Access point	perangkat yang menyediakan sinyal Wi-Fi dan tersambung ke jaringan kabel	1.1, 3.3
PoE (power over ethernet)	penyaluran daya listrik lewat kabel jaringan sehingga perangkat seperti AP dan kamera tidak butuh adaptor terpisah	3.3, 4.2
Media converter	perangkat yang mengubah jenis media, misalnya dari serat optik ke kabel tembaga	3.1, 3.3
Topologi jaringan	susunan penghubung antar-perangkat: bus, star, ring, mesh, tree, atau hybrid	3.4
Titik gagal tunggal	satu bagian yang bila rusak membuat seluruh jaringan atau sebagian besar terputus	2.3, 3.4
Peer-to-peer dan client-server	komputer saling berbagi tanpa pusat (peer-to-peer) atau memakai server pusat (client-server)	3.4
On-premise dan cloud	server milik sendiri di tempat sendiri, atau layanan yang disewa lewat internet	3.4
Model OSI	model tujuh lapisan yang menjelaskan fungsi komunikasi jaringan dari fisik sampai aplikasi	3.5

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

TCP/IP	model empat lapisan yang dipakai internet	2.1, 3.5
Enkapsulasi	proses setiap lapisan menambahkan header pada data yang diteruskan ke lapisan di bawahnya	3.5
Port (nomor layanan)	nomor yang menunjuk layanan pada sebuah perangkat, misalnya 80 untuk web dan 443 untuk web aman	2.2, 3.5
LAN tester	alat penguji urutan dan kelengkapan kawat pada kabel UTP	4.1, 4.2
Cable tracer	pasangan toner dan probe untuk menelusuri kabel tanpa label	4.1
OPM (optical power meter)	alat pengukur daya cahaya yang diterima pada serat optik, dalam dBm	4.1, 4.2
Light source	sumber cahaya uji pada panjang gelombang tertentu yang dipasangkan dengan OPM	4.1, 4.2
VFL (visual fault locator)	sumber cahaya merah tampak untuk mencari tekukan atau patahan serat pendek	3.2, 4.1
OTDR	alat yang menembakkan pulsa cahaya untuk mengetahui jarak titik patah dan redaman sepanjang serat	4.1, 4.4
Fiber identifier	alat yang mendeteksi ada tidaknya cahaya pada serat tanpa memutus sambungan	4.1
dB dan dBm	dB adalah selisih tingkat daya; dBm adalah tingkat daya terhadap 1 mW, makin negatif makin lemah	3.2, 4.3
Panjang gelombang (nm)	warna atau jenis cahaya pada serat, misalnya 850, 1310, 1490, dan 1550 nm	3.2, 4.2
Kalibrasi	pencocokan alat ukur dengan acuan agar hasilnya tepat, berlaku untuk jangka waktu tertentu	4.4, 4.5
Silica gel	butiran penyerap uap air di koper alat; warnanya berubah saat jenuh	4.4
Embun (kondensasi)	titik air yang muncul pada alat dingin yang dibawa ke udara hangat lembap	2.6, 4.5

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

Lampiran 2 · Daftar sumber

Buku ini tidak memuat data statistik bersumber. Semua kasus dalam contoh dan soal adalah kasus rekaan untuk latihan dan diberi keterangan di tempatnya. Rujukan resmi yang dipakai:

Sumber	Dipakai untuk
Pusmendik Kemendikdasmen, Kerangka Asesmen TKA SMA/MA/SMK/MAK – Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (tab Definisi, Muatan, Kompetensi, Matriks Asesmen, Contoh Soal; dibaca 17 Oktober 2026)	kisi-kisi, batasan, level kognitif, bentuk soal, enam contoh resmi
Keputusan Kepala BSKAP Kemendikdasmen Nomor 046/H/KR/2025	Capaian Pembelajaran yang menjadi dasar muatan
Pemberitaan jadwal TKA 2026 (Medcom.id, 28 Juli 2026)	jumlah soal dan waktu mata pelajaran pilihan
Standar umum jaringan: TIA/EIA-568 (urutan kawat, batas 100 m), ITU-T G.984 (GPON), IEEE 802.3af/at/bt (PoE)	nilai "umumnya" pada materi kabel, serat optik, dan PoE; ditulis ringkas dan tidak menggantikan standar aslinya

Seluruh gambar materi digambar sendiri oleh Tim Next Level Study Indonesia; rinciannya ada pada lampiran daftar sumber gambar.

Lampiran 3 · Lembar jawaban kosong

Lembar ini boleh difotokopi. Untuk soal PG, lingkari satu huruf. Untuk pilih lebih dari satu, lingkari semua huruf yang benar. Untuk Benar/Salah, tulis B atau S untuk setiap pernyataan.

No	Jawaban	No	Jawaban	No	Jawaban
1	A B C D E	10	A B C D E	19	A B C D E
2	A B C D E	11	A B C D E	20	A B C D E
3	A B C D E	12	A B C D E	21	A B C D E
4	A B C D E	13	A B C D E	22	A B C D E
5	A B C D E	14	A B C D E	23	A B C D E
6	A B C D E	15	A B C D E	24	A B C D E
7	A B C D E	16	A B C D E	25	A B C D E
8	A B C D E	17	A B C D E		
9	A B C D E	18	A B C D E		

Skor: _____ / _____ · Waktu yang dipakai: _____ menit

Lampiran 4 · Catatan edisi

Edisi 1 (2026/2027), dibagikan gratis untuk pelajar Indonesia sebagai dedikasi Next Level Study Indonesia untuk bangsa; boleh diperbanyak dan dibagikan untuk belajar, tetapi tidak untuk diperjualbelikan. Semua soal latihan, kuis, dan simulasi TKA diambil dari Bank Soal NLS dengan

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

kode yang sama dengan LMS. Bila kamu menemukan kesalahan, sampaikan kepada pengajarmu agar dapat diperbaiki pada edisi berikutnya.

Daftar sumber gambar

Gambar materi yang diambil dari sumber berlisensi terbuka dipakai sesuai lisensinya dengan menyebut pembuatnya; gambar lain digambar oleh tim Next Level Study Indonesia.

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 1.1	Peta pelaku industri jaringan dan telekomunikasi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.2	Rantai layanan jaringan dan jabatan di tiap tahap	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.3	Matriks tugas dan jabatan di bidang TJKT	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.4	Peta konsep profesi dan jabatan bidang TJKT	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.5	Alur pasang baru lima tahap dan bukti selesai tiap tahap	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.6	Alur penanganan gangguan dan penanggung jawabnya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.7	Linimasa SLA dari tiket dibuat sampai layanan pulih	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.8	Peta konsep alur kerja dan pelayanan pelanggan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.9	Perbandingan teknologi akses	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.10	VSAT dan microwave link	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.11	Dual stack IPv4 dan IPv6	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.12	Isi sebuah data center	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.13	Peta konsep perkembangan teknologi jaringan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.14	Delapan nilai budaya kerja di bidang TJKT	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.15	Serah terima shift: apa yang disampaikan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.16	Contoh label kabel dan dokumentasi yang rapi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 1.17	Peta konsep budaya dan etos kerja profesional	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.1	Empat isian jaringan dan fungsinya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.2	Urutan diagnosis dari kabel sampai DNS	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.3	Membaca keluaran ipconfig dan ping	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 2.4	Profil jaringan Private dan Public	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.5	Peta konsep komputer klien di jaringan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.6	Switch dan router: apa yang diteruskan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.7	VLAN pada satu switch dan trunk antar-switch	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.8	Proses DHCP: Discover, Offer, Request, Ack	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.9	Loop kabel pada switch dan broadcast storm	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.10	Tabel routing dengan rute default	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.11	Peta konsep router, switch, VLAN, dan DHCP	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.12	Hypervisor, mesin virtual, dan perangkat keras	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.13	Empat mode adapter jaringan mesin virtual	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.14	Alokasi RAM server dan cadangan hypervisor	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.15	Peta konsep server dan virtualisasi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.16	APD kerja di ketinggian	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.17	Titik tambat benar dan salah	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.18	Ruang terbatas tidak aman dan aman	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.19	Empat langkah SOP menemukan bahaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.20	Peta konsep K3LH di ketinggian dan ruang berbahaya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.21	Matriks prioritas dampak dan batas waktu	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.22	Linimasa jadwal tiket	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.23	Bagan pekerjaan yang saling bergantung	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.24	Peta konsep manajemen waktu dan prioritas pekerjaan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.25	Bahaya pada meja dan lantai lab	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.26	Jenis APAR dan pemakaiannya pada api listrik	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 2.27	Alur penanganan limbah lab	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.28	Label UPS dan beban	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 2.29	Peta konsep K3LH di lab dan ruang server	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.1	Penampang kabel UTP dan pasangan berpilin	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.2	Urutan warna kawat T568A dan T568B	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.3	Pasangan kawat yang dipakai pada 10/100 Mbps dan 1000 Mbps	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.4	Jalur kabel dan jarak aman dari kabel listrik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.5	Peta konsep OSI, TCP/IP, dan pemecahan masalah	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.6	Pantulan total di dalam inti serat optik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.7	Struktur serat dan kabel serat optik berlabel	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.8	Perbandingan serat single-mode dan multi-mode	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.9	Radius lengkung serta konektor SC dan LC, ujung UPC dan APC	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.10	Langkah fusion splicing	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.11	Peta konsep fiber optik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.12	Arsitektur FTTH dari OLT sampai ONT dan arti lampu ONT	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.13	Pola rumah terdampak menunjuk titik gangguan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.14	Access point, PoE, dan jarak kabel	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.15	Segmentasi jaringan tamu dan kasir	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.16	Peta konsep perangkat jaringan dan akses	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.17	Topologi jaringan dasar dan gabungan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.18	Rantai switch dibandingkan star bertingkat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.19	Mesh penuh dan jumlah kabel	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.20	Titik gagal tunggal pada diagram antargedung	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

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

Gambar	Judul	Pembuat	Lisensi	Sumber
Gambar 3.21	Peta konsep topologi dan arsitektur jaringan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.22	Tujuh lapisan OSI dan empat lapisan TCP/IP	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.23	Enkapsulasi data	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.24	Troubleshooting dari bawah ke atas	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 3.25	Port umum dan layanannya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.1	LAN tester dan cable tracer (toner dan probe)	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.2	OPM, light source, dan VFL	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.3	OTDR dan contoh jejaknya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.4	Tabel pekerjaan dan alat ukur yang tepat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.5	Peta konsep jenis dan fungsi alat ukur jaringan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.6	Membaca lampu 1-8 pada LAN tester	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.7	Susunan pengukuran daya optik dengan light source dan OPM	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.8	Langkah SOP pengukuran redaman core	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.9	Cara membersihkan konektor serat optik	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.10	Peta konsep prosedur pengukuran sesuai SOP	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.11	Skala dBm: makin negatif makin lemah	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.12	Jendela daya terima di ONT	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.13	Tabel hasil ukur dan keputusannya	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.14	Peta konsep membaca dan menganalisis hasil pengukuran	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.15	Kartu alat dan masa kalibrasi	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.16	Rak penyimpanan alat ukur yang benar	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.17	Posisi sakelar multimeter saat disimpan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.18	Peta konsep pemeliharaan dan penyimpanan alat ukur	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 4.19	Rentang operasi pada spesifikasi alat	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.20	Terjadinya embun pada alat dari ruang AC	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.21	Pohon keputusan kondisi lapangan	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—
Gambar 4.22	Peta konsep pengaruh kondisi lingkungan pada pengukuran	Tim Next Level Study Indonesia	digambar sendiri	—

Tabel silang sub bab dan soal

Sub bab	Soal
1.1 · Profesi dan jabatan kerja di bidang TJKT	Bedah Prediksi 09 no. 7; Latihan 1.1 no. 1; Latihan 1.1 no. 2; Kuis Bab 1 no. 2; Kuis Bab 1 no. 3; Kuis Bab 1 no. 4; Kuis Bab 1 no. 5; Kuis Bab 1 no. 6; Kuis Bab 1 no. 7; Simulasi 1 no. 2; Simulasi 2 no. 1; Simulasi 3 no. 1
1.2 · Alur kerja, proses bisnis layanan, dan pelayanan pelanggan	Bedah Prediksi 09 no. 13; Latihan 1.2 no. 1; Latihan 1.2 no. 2; Latihan 1.2 no. 3; Latihan 1.2 no. 4; Latihan 1.2 no. 5; Kuis Bab 1 no. 1; Kuis Bab 1 no. 8; Kuis Bab 1 no. 9; Kuis Bab 1 no. 11; Kuis Bab 1 no. 12; Kuis Bab 1 no. 13; Kuis Bab 1 no. 15; Simulasi 1 no. 3; Simulasi 1 no. 22; Simulasi 2 no. 2; Simulasi 2 no. 12; Simulasi 3 no. 2
1.3 · Perkembangan teknologi jaringan dan telekomunikasi	Bedah Prediksi 09 no. 12; Latihan 1.3 no. 1; Latihan 1.3 no. 2; Kuis Bab 1 no. 10; Kuis Bab 1 no. 14; Kuis Bab 1 no. 18; Kuis Bab 1 no. 20; Kuis Bab 1 no. 21; Kuis Bab 1 no. 22; Simulasi 1 no. 1; Simulasi 2 no. 5; Simulasi 3 no. 3; Simulasi 3 no. 5
1.4 · Budaya kerja dan etos kerja profesional	Bedah Prediksi 08 no. 6; Latihan 1.4 no. 1; Latihan 1.4 no. 2; Kuis Bab 1 no. 16; Kuis Bab 1 no. 17; Kuis Bab 1 no. 19; Kuis Bab 1 no. 23; Kuis Bab 1 no. 24; Kuis Bab 1 no. 25; Simulasi 1 no. 4; Simulasi 2 no. 6; Simulasi 3 no. 4
2.1 · Sistem operasi, alamat IP, dan layanan jaringan dasar di komputer klien	Bedah Prediksi 07 no. 5; Latihan 2.1 no. 1; Latihan 2.1 no. 2; Kuis Bab 2 no. 4; Kuis Bab 2 no. 6; Kuis Bab 2 no. 8; Kuis Bab 2 no. 16; Kuis Bab 2 no. 19; Simulasi 1 no. 5; Simulasi 1 no. 10; Simulasi 2 no. 3; Simulasi 3 no. 6; Simulasi 3 no. 8
2.2 · Router, switch, VLAN, dan DHCP	Bedah Prediksi 08 no. 22; Latihan 2.2 no. 1; Latihan 2.2 no. 2; Latihan 2.2 no. 3; Latihan 2.2 no. 4; Kuis Bab 2 no. 7; Kuis Bab 2 no. 9; Kuis Bab 2 no. 12; Kuis Bab 2 no. 14; Kuis Bab 2 no. 15; Simulasi 1 no. 14; Simulasi 1 no. 15; Simulasi 2 no. 7; Simulasi 3 no. 11; Simulasi 3 no. 12
2.3 · Virtualisasi dan server	Bedah Prediksi 08 no. 9; Latihan 2.3 no. 1; Latihan 2.3 no. 2; Kuis Bab 2 no. 5; Kuis Bab 2 no. 10; Kuis Bab 2 no. 17; Simulasi 1 no. 7; Simulasi 2 no. 8; Simulasi 3 no. 9
2.4 · K3LH di ketinggian dan ruang berbahaya	Bedah Prediksi 08 no. 24; Latihan 2.4 no. 1; Latihan 2.4 no. 2; Latihan 2.4 no. 3; Kuis Bab 2 no. 1; Kuis Bab 2 no. 2; Kuis Bab 2 no. 3; Kuis Bab 2 no. 18; Simulasi 1 no. 17; Simulasi 2 no. 4; Simulasi 2 no. 17; Simulasi 3 no. 7
2.5 · Manajemen waktu dan prioritas pekerjaan	Bedah Prediksi 09 no. 6; Latihan 2.5 no. 1; Latihan 2.5 no. 2; Kuis Bab 2 no. 11; Kuis Bab 2 no. 13; Kuis Bab 2 no. 20; Simulasi 1 no. 6; Simulasi 2 no. 23; Simulasi 3 no. 10

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

Sub bab	Soal
2.6 · K3LH di lab dan ruang server: kabel, listrik, kebakaran, limbah	Bedah Prediksi 09 no. 11; Latihan 2.6 no. 1; Latihan 2.6 no. 2; Latihan 2.6 no. 3; Latihan 2.6 no. 4; 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. 11; Simulasi 2 no. 19; Simulasi 3 no. 13
3.1 · Kabel tembaga: UTP, STP, dan konektor	Bedah Prediksi 07 no. 8; Latihan 3.1 no. 1; Latihan 3.1 no. 2; Latihan 3.1 no. 3; Kuis Bab 3 no. 2; Kuis Bab 3 no. 6; Kuis Bab 3 no. 8; Kuis Bab 3 no. 10; Kuis Bab 3 no. 12; Simulasi 1 no. 13; Simulasi 2 no. 11; Simulasi 2 no. 14; Simulasi 3 no. 14
3.2 · Fiber optik: jenis, karakteristik, dan penyambungan	Bedah Prediksi 07 no. 15; Latihan 3.2 no. 1; Latihan 3.2 no. 2; Latihan 3.2 no. 3; Latihan 3.2 no. 4; Kuis Bab 3 no. 3; Kuis Bab 3 no. 4; Kuis Bab 3 no. 7; Kuis Bab 3 no. 9; Kuis Bab 3 no. 11; Simulasi 1 no. 9; Simulasi 1 no. 16; Simulasi 2 no. 16; Simulasi 3 no. 15
3.3 · Perangkat jaringan dan akses: ONT, ODP, access point, PoE, SFP, firewall	Bedah Prediksi 07 no. 7; Latihan 3.3 no. 1; Latihan 3.3 no. 2; Latihan 3.3 no. 3; Kuis Bab 3 no. 1; Kuis Bab 3 no. 5; Kuis Bab 3 no. 13; Kuis Bab 3 no. 16; Kuis Bab 3 no. 20; Simulasi 1 no. 12; Simulasi 2 no. 10; Simulasi 2 no. 22; Simulasi 3 no. 20
3.4 · Topologi dan arsitektur jaringan	Bedah Prediksi 07 no. 3; Latihan 3.4 no. 1; Latihan 3.4 no. 2; Latihan 3.4 no. 3; Latihan 3.4 no. 4; Kuis Bab 3 no. 14; Kuis Bab 3 no. 15; Kuis Bab 3 no. 17; Kuis Bab 3 no. 21; Kuis Bab 3 no. 22; Kuis Bab 3 no. 23; Simulasi 1 no. 8; Simulasi 2 no. 15; Simulasi 3 no. 25
3.5 · Model OSI, TCP/IP, dan pemecahan masalah berlapis	Bedah Prediksi 08 no. 12; Latihan 3.5 no. 1; Latihan 3.5 no. 2; Kuis Bab 3 no. 18; Kuis Bab 3 no. 19; Kuis Bab 3 no. 24; Kuis Bab 3 no. 25; Simulasi 1 no. 18; Simulasi 2 no. 21; Simulasi 3 no. 17; Simulasi 3 no. 22
4.1 · Jenis dan fungsi alat ukur jaringan	Bedah Prediksi 07 no. 24; Latihan 4.1 no. 1; Latihan 4.1 no. 2; Kuis Bab 4 no. 1; Kuis Bab 4 no. 3; Kuis Bab 4 no. 9; Kuis Bab 4 no. 10; Simulasi 1 no. 19; Simulasi 1 no. 21; Simulasi 2 no. 13; Simulasi 3 no. 21; Simulasi 3 no. 24
4.2 · Prosedur pengukuran sesuai SOP: LAN tester, OPM dan light source	Bedah Prediksi 08 no. 18; Latihan 4.2 no. 1; Latihan 4.2 no. 2; Latihan 4.2 no. 3; Kuis Bab 4 no. 2; Kuis Bab 4 no. 4; Kuis Bab 4 no. 5; Kuis Bab 4 no. 7; Kuis Bab 4 no. 8; Kuis Bab 4 no. 11; Kuis Bab 4 no. 14; Simulasi 1 no. 20; Simulasi 2 no. 9; Simulasi 2 no. 24; Simulasi 3 no. 18
4.3 · Membaca dan menganalisis hasil pengukuran	Bedah Prediksi 07 no. 20; Latihan 4.3 no. 1; Latihan 4.3 no. 2; Kuis Bab 4 no. 6; Kuis Bab 4 no. 12; Kuis Bab 4 no. 13; Kuis Bab 4 no. 15; Kuis Bab 4 no. 22; Simulasi 1 no. 25; Simulasi 2 no. 20; Simulasi 3 no. 19
4.4 · Pemeliharaan dan penyimpanan alat ukur	Bedah Prediksi 09 no. 14; Latihan 4.4 no. 1; Latihan 4.4 no. 2; Kuis Bab 4 no. 16; Kuis Bab 4 no. 18; Kuis Bab 4 no. 19; Kuis Bab 4 no. 23; Simulasi 1 no. 24; Simulasi 2 no. 18; Simulasi 3 no. 16
4.5 · Pengaruh kondisi lingkungan pada pengukuran	Bedah Prediksi 07 no. 21; Latihan 4.5 no. 1; Latihan 4.5 no. 2; Kuis Bab 4 no. 17; Kuis Bab 4 no. 20; Kuis Bab 4 no. 21; Kuis Bab 4 no. 24; Kuis Bab 4 no. 25; Simulasi 1 no. 23; Simulasi 2 no. 25; Simulasi 3 no. 23

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

NEXT LEVEL STUDY INDONESIA

Era Baru Pendidikan

TKA SMK TJKT

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 Jaringan Komputer dan Telekomunikasi: 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-smktjkt

GRATIS · TIDAK UNTUK DIPERJUALBELIKAN

SMKTJKT · Edisi 1 · Gratis untuk pelajar Indonesia · 2026/2027