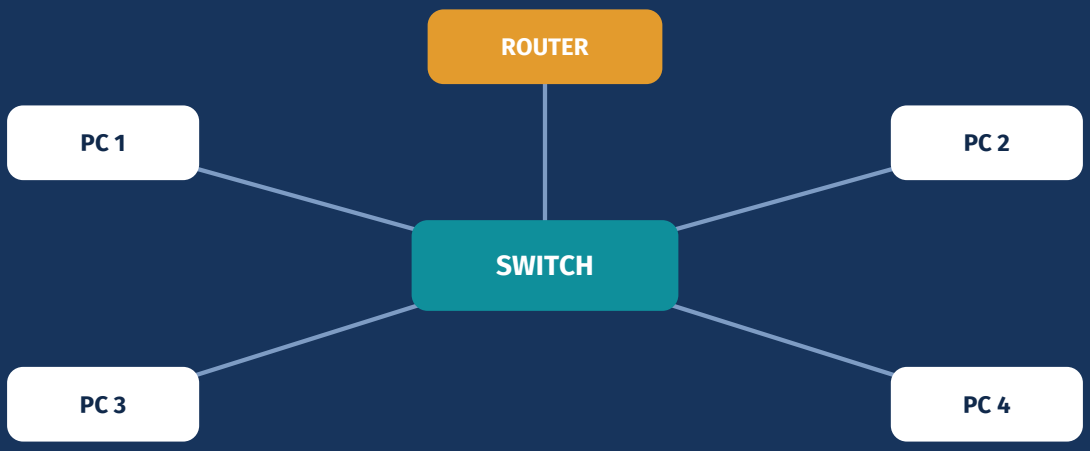
MODUL AJAR TERPADU

Membangun Jaringan Sekolah yang Andal

Alamat IPv4 • Gateway • DNS • DHCP
Topologi • Router • Switch • Access Point



Topologi star: setiap perangkat menuju perangkat pusat (switch).

TEKNOLOGI JARINGAN KABEL DAN NIRKABEL

Fase F | SMK/MAK | Konsentrasi TJKT

Berbasis tantangan nyata, praktik laboratorium, kolaborasi, dan asesmen autentik.

Disusun dari materi Misi 3 dan Misi 4 • Edisi pembelajaran 2026

Panduan penggunaan

Dari alamat perangkat hingga jaringan laboratorium

Modul ini menyatukan dua materi sumber: Misi 3 — Alamat IP, Gateway, dan DHCP serta Misi 4 — Topologi dan Router Lab Sekolah. Alur belajar dirancang bertahap: memahami alamat, menguji konektivitas, memilih topologi, lalu membangun dan menguji jaringan mini.

Identitas modul

Komponen	Keterangan
Satuan pendidikan	SMK/MAK — dapat disesuaikan dengan KOSP sekolah
Program/konsentrasi	TJKT — Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
Fase/kelas	Fase F; kelas XI–XII (sesuaikan penempatan dengan ATP sekolah)
Elemen terkait	Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan; Pemasangan dan Konfigurasi Perangkat Jaringan
Materi	IPv4, IP privat/publik, subnet mask, gateway, DNS, DHCP, topologi, router, switch, AP, konfigurasi dasar
Alokasi waktu	4 pertemuan × 2 JP (8 JP total; 1 JP mengikuti ketentuan satuan pendidikan). Praktik inti per misi dapat diperluas menjadi 90 menit.
Model/pendekatan	*Problem-Based Learning*, demonstrasi, praktik terbimbing, kolaborasi, refleksi; berkesadaran, bermakna, menggembirakan

Catatan adaptasi kurikulum

Dokumen ini adalah perangkat ajar operasional yang perlu diselaraskan dengan KOSP, ATP, kalender akademik, fasilitas, dan karakteristik peserta didik sekolah. Rumusan tujuan di bawah merupakan rumusan operasional modul, bukan pengganti kode/rumusan ATP resmi sekolah. Materi sumber mencantumkan CP Fase F dan rujukan Keputusan Kepala BSKAP No. 046/H/KR/2025; pastikan pemetaan final diverifikasi oleh tim kurikulum sekolah.

Cara menggunakan modul

- Guru menyiapkan perangkat laboratorium, akun/admin router khusus praktikum, dan lembar observasi sebelum pembelajaran.
- Peserta didik bekerja dalam kelompok 3–4 orang dengan rotasi peran: teknisi, pencatat, penguji, dan dokumentator.
- Gunakan alamat IP dan perangkat simulasi/lab yang disediakan guru. **Jangan mengubah jaringan produksi sekolah atau router internet aktif tanpa izin.**
- Setiap kelompok mengumpulkan denah, tabel konfigurasi, hasil *ping*, foto/dokumentasi, analisis gangguan, dan refleksi.

Landasan pembelajaran

Capaian, tujuan, dan bukti belajar

> Pembelajaran berorientasi pada kompetensi kerja dasar teknisi jaringan: membaca kebutuhan, merencanakan, mengonfigurasi, menguji, menganalisis gangguan, dan mendokumentasikan.

Pemetaan kurikulum

Komponen	Rumusan operasional modul
Elemen CP terkait	Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan; Pemasangan dan Konfigurasi Perangkat Jaringan (mengikuti pemetaan pada bahan sumber).
Tujuan 1 — Pengalamatan	Peserta didik mampu menguraikan struktur IPv4, subnet mask /24, serta membedakan IP privat dan publik melalui contoh jaringan sekolah.
Tujuan 2 — Layanan jaringan	Peserta didik mampu menjelaskan fungsi gateway, DNS, dan DHCP serta memilih konfigurasi IP statis atau otomatis sesuai kebutuhan perangkat.
Tujuan 3 — Pengujian	Peserta didik mampu memeriksa parameter IP dan melakukan uji *ping* bertahap untuk menemukan indikasi gangguan konektivitas/DNS.
Tujuan 4 — Desain jaringan	Peserta didik mampu membandingkan topologi bus, star, ring, dan mesh serta memberi alasan pemilihan topologi untuk lab sekolah.
Tujuan 5 — Perangkat dan router	Peserta didik mampu menjelaskan peran router, switch, dan access point serta melakukan konfigurasi dasar router secara aman di lingkungan praktik.
Tujuan 6 — Produk proyek	Peserta didik mampu menghasilkan rancangan jaringan mini, tabel pengalamatan, hasil pengujian, dokumentasi, dan rekomendasi perbaikan.

Dimensi profil lulusan yang dikembangkan

- **Penalaran kritis:** menganalisis konflik IP, kegagalan DHCP, gangguan DNS, dan titik kegagalan jaringan.
- **Kolaborasi dan komunikasi:** membagi peran, menyampaikan alasan desain, serta mempresentasikan hasil uji.
- **Kemandirian:** mengikuti prosedur konfigurasi dan keselamatan kerja.
- **Kreativitas:** merancang jaringan sesuai kebutuhan, keterbatasan port, dan denah ruang.

Kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP)

Peserta didik dinyatakan mencapai tujuan jika dapat:

1. mengisi tabel IP dengan benar dan menjelaskan fungsi minimal 3 parameter jaringan;
2. melakukan minimal 3 uji konektivitas serta membaca hasilnya;
3. membuat denah topologi star yang logis;
4. mengonfigurasi LAN/DHCP router praktik dengan aman; dan
5. menjelaskan minimal 2 kemungkinan penyebab gangguan berdasarkan bukti uji.

Guru dapat menetapkan ambang dan tindak lanjut sesuai kebijakan sekolah.

> **Pemahaman bermakna**
> Jaringan yang baik bukan sekadar perangkat saling terhubung. Setiap perangkat membutuhkan alamat yang tepat, jalur keluar yang benar, layanan nama yang bekerja, serta desain fisik yang mudah dirawat dan dikembangkan.

Pertanyaan pemantik

- Bagaimana dua puluh atau tiga puluh komputer bisa berbagi jaringan tanpa berebut alamat?
- Jika *ping* ke alamat IP berhasil tetapi nama situs gagal, bagian mana yang perlu diperiksa?
- Mengapa topologi star cocok untuk laboratorium sekolah, dan apa kelemahannya?
- Bagaimana teknisi memastikan satu kabel rusak tidak membuat seluruh lab berhenti?

Peta perjalanan belajar

Empat pertemuan menuju satu proyek jaringan

> Rangkaian dibuat berurutan agar konsep pengalamatan menjadi dasar saat peserta didik merancang dan mengonfigurasi jaringan.

Pertemuan	Fokus	Aktivitas inti	Produk/bukti
1 — Misi 3A	Anatomi IPv4 dan jenis alamat	Membedah contoh IPv4, subnet mask /24, IP privat/publik; permainan kartu alamat.	Lembar klasifikasi alamat dan tabel IP.
2 — Misi 3B	Gateway, DNS, DHCP, dan *troubleshooting*	Konfigurasi IP statis/DHCP; `ipconfig`/`ip a`; *ping* gateway, IP publik, dan nama domain.	Log pengujian dan analisis kasus.
3 — Misi 4A	Topologi dan perangkat jaringan	Membandingkan topologi; memetakan kebutuhan 30 PC; memilih perangkat dan jumlah port.	Denah topologi dan daftar kebutuhan.
4 — Misi 4B	Konfigurasi router dan integrasi	Mengatur LAN/DHCP router praktik, menghubungkan switch/PC/AP, uji koneksi dan presentasi.	Jaringan mini berfungsi, *backup* konfigurasi, laporan.

Ritme pembelajaran setiap pertemuan (2 JP / ±90 menit)

PROPORSI WAKTU • 90 MENIT



Tahap	Durasi	Peran guru dan peserta didik
Pembuka dan orientasi	10 menit	Menyapa, memantik rasa ingin tahu, menyampaikan tujuan, mengaitkan materi dengan masalah jaringan sekolah.
Eksplorasi konsep	20 menit	Guru memberi demonstrasi/ilustrasi; peserta didik membuat prediksi dan menjawab pertanyaan kunci.
Praktik/proyek	40 menit	Kelompok menjalankan LKPD dengan rotasi peran; guru mengobservasi dan memberi *scaffolding*.
Uji, diskusi, umpan balik	15 menit	Kelompok menguji hasil, membandingkan temuan, dan memperbaiki kesalahan.
Refleksi dan tindak lanjut	5 menit	*Exit ticket*: satu konsep dipahami, satu kendala, satu langkah perbaikan.

Persiapan guru sebelum kelas

- **Perangkat:** router yang dapat di-*reset*, switch, 2–4 PC/laptop, access point (bila tersedia), kabel UTP/RJ45, LAN tester, dan proyektor.
- Siapkan jaringan praktik terisolasi dari jaringan administrasi/sekolah; dokumentasikan konfigurasi awal router.
- Siapkan akun admin praktik dan instruksi *reset*/pemulihan sesuai model perangkat. Jangan tampilkan kata sandi di lembar kerja.
- Pastikan setiap kelompok memperoleh satu subnet latihan yang sama atau berbeda sesuai skenario guru; hindari duplikasi alamat.

Misi 3 • Materi inti

Alamat IP, gateway, DNS, dan DHCP

Tantangan: sebuah laboratorium memiliki banyak perangkat. Bagaimana setiap perangkat mendapat alamat yang unik dan mengetahui ke mana data harus dikirim?

1. Anatomi alamat IPv4

IPv4 ditulis sebagai empat oktet desimal yang dipisahkan titik. Setiap oktet bernilai 0–255 karena tersusun dari 8 bit. Contoh: `192.168.10.25`. Pada subnet mask `255.255.255.0` (/24), tiga oktet pertama menunjukkan bagian jaringan dan oktet terakhir menunjukkan bagian host untuk contoh jaringan ini.



Ingat

Pembagian *network*/*host* tidak selalu tiga oktet berbanding satu. Batasnya ditentukan oleh subnet mask/prefix. Untuk latihan ini, gunakan /24 sehingga jaringan `192.168.10.0/24` memiliki alamat host yang dapat dipakai `192.168.10.1`–`192.168.10.254`; `.0` adalah alamat *network* dan `.255` adalah *broadcast*.

2. IP privat dan IP publik

Jenis	Kegunaan	Rentang privat (RFC 1918)

IP privat	Dipakai di jaringan lokal (LAN); tidak dirutekan langsung di internet publik.	`10.0.0.0/8`
		`172.16.0.0/12`
		`192.168.0.0/16`

IP publik	Alamat yang digunakan untuk komunikasi melalui internet publik; umumnya diberikan/diatur oleh penyedia layanan.	Bukan satu rentang tunggal; alokasi mengikuti kebijakan registri alamat IP.

Router umumnya menggunakan NAT untuk menerjemahkan alamat privat di LAN ke alamat publik pada sisi WAN. **NAT bukan pengganti firewall** dan bukan alasan untuk mengabaikan keamanan perangkat.

3. Tiga penolong jaringan

Komponen	Analogi	Fungsi teknis
Gateway	Gerbang keluar dari lingkungan lokal.	Alamat router yang menjadi jalur menuju jaringan lain; contoh `192.168.10.1`.
DNS	Buku telepon nama dan nomor.	Menerjemahkan nama domain (misalnya `google.com`) menjadi alamat IP.
DHCP	Petugas pembagi nomor otomatis.	Mendistribusikan IP, subnet mask, gateway, DNS, dan masa sewa (*lease*) secara otomatis.

Alur sederhana

1 Bergabung
Perangkat bergabung ke jaringan.

→

2 Meminta
Perangkat meminta konfigurasi DHCP.

→

3 Menerima
Memperoleh IP, mask, gateway, dan DNS.

→

4 Mengirim
Paket dikirim ke jaringan lokal atau gateway.

→

5 Menemukan
DNS membantu menemukan IP tujuan saat pengguna memakai nama domain.

Misi 3 • Praktik dan asesmen

Konfigurasi IP dan investigasi koneksi

> Tujuan praktik bukan hanya membuat koneksi berhasil, tetapi membuktikan pada tahap mana koneksi bekerja atau gagal.

Perintah diagnostik dasar

Perintah	Kegunaan	Interpretasi awal
Windows: `ipconfig /all` **Linux:** `ip a`; `ip route`	Melihat alamat, mask/prefix, gateway, dan konfigurasi *interface*.	Pastikan IP sesuai subnet dan gateway terisi benar.
`ping 192.168.10.1`	Menguji keterjangkauan gateway.	Jika gagal, periksa kabel/Wi-Fi, *interface*, subnet, dan gateway.
`ping 8.8.8.8`	Menguji koneksi ke alamat IP di internet (jika jaringan mengizinkan ICMP).	Jika gateway berhasil tetapi ini gagal, telusuri WAN, *routing*, NAT, atau kebijakan jaringan.
`ping google.com`	Menguji resolusi nama dan konektivitas ke host tujuan (ICMP dapat dibatasi).	Jika IP tujuan dapat dijangkau tetapi nama gagal, periksa DNS.

Catatan diagnostik

Ping dapat diblokir oleh firewall atau kebijakan host. Satu hasil *ping* gagal tidak otomatis membuktikan internet mati. Gunakan beberapa bukti, misalnya status *interface*, tabel *route*, konfigurasi DNS, dan akses aplikasi.

IP statis atau DHCP?

IP statis

Diisi manual; sesuai untuk perangkat yang perlu alamat tetap seperti server, printer jaringan, dan access point (atau reservasi DHCP). **Risiko utama:** salah ketik dan konflik alamat jika tidak dikelola.

DHCP / otomatis

Dibagikan otomatis; sesuai untuk laptop/HP peserta didik dan perangkat pengguna. Memudahkan pengelolaan banyak klien; perlu DHCP *server* aktif dan *pool* yang cukup.

LKPD 3 — Misi Detektif IP

Kelompok 3–4 peserta didik • ±90 menit

No.	Langkah kerja	Hasil/catatan kelompok
1	Jalankan `ipconfig /all` atau `ip a` dan catat IP, mask/prefix, gateway, serta DNS.	....
2	Dengan izin guru, atur IP statis pada subnet latihan `192.168.10.0/24`. Pilih host unik; jangan gunakan `.0`, `.255`, atau alamat gateway.	IP: ..... Mask: .....
3	Isi gateway `192.168.10.1` dan DNS yang ditentukan guru. Uji *ping* gateway.	Hasil: .....
4	Uji `ping 8.8.8.8` dan `ping google.com`. Catat perbedaan hasilnya.	Hasil: ....
5	Kembalikan konfigurasi ke DHCP; periksa alamat yang diperoleh.	IP DHCP: .....
6	Dengan simulasi/izin guru, amati konflik IP atau kegagalan DHCP. Pulihkan konfigurasi dan jelaskan penyebabnya.	Penyebab/solusi: ....

Tabel konfigurasi yang disarankan

Perangkat	IP address	Mask/prefix	Gateway	DNS	Mode
Router LAN	`192.168.10.1`	/24	—	Sesuai ISP/guru	Statis
PC 1	.....	/24	`192.168.10.1`	.....	Statis/DHCP
PC 2	.....	/24	`192.168.10.1`	.....	Statis/DHCP

Misi 3 • Berpikir seperti teknisi

Pohon diagnosis dan tantangan kasus

> Gunakan urutan pemeriksaan dari yang paling dekat dengan perangkat menuju layanan yang lebih jauh. Jangan langsung mengubah banyak pengaturan sekaligus.

Pohon diagnosis cepat

1 Ping gateway
Gagal: periksa koneksi lokal, subnet, *interface*, dan alamat gateway.

→

2 Ping IP luar
Gagal: telusuri WAN, *routing*, NAT, ISP, atau kebijakan ICMP.

→

3 Ping nama domain
Gagal: periksa DNS client dan resolver.

Gejala	Dugaan awal	Langkah verifikasi
Alamat `169.254.x.x` (APIPA pada Windows)	Perangkat tidak memperoleh *lease* DHCP; APIPA muncul sebagai alamat otomatis lokal.	Cek koneksi fisik/Wi-Fi, status DHCP *server*, *pool*, VLAN, lalu *renew lease*.
Dua perangkat memakai IP sama	Konflik alamat statis atau *pool* DHCP bertabrakan dengan alamat statis.	Identifikasi kedua perangkat; ubah salah satu ke alamat unik atau gunakan reservasi DHCP; dokumentasikan.
Ping gateway gagal	Koneksi lokal, subnet, *interface*, atau gateway salah.	Periksa *link*, IP/mask, VLAN, status *interface*, dan alamat gateway.
Gateway berhasil; ping IP luar gagal	WAN, *routing*, NAT, ISP, atau kebijakan ICMP.	Periksa status WAN, *default route*, DNS bukan penyebab untuk uji IP, dan kebijakan firewall.
Ping IP luar berhasil; nama domain gagal	DNS salah/tidak terjangkau atau *resolver* bermasalah.	Periksa DNS *client*, uji `nslookup`/`dig`, dan bandingkan *resolver* yang digunakan.

Tantangan kasus — diskusikan dengan bukti

Kasus	Pertanyaan investigasi	Jawaban kelompok
A	HP mendapat IP `169.254.x.x` dan tidak bisa online. Apa kemungkinan penyebab dan urutan pemeriksaannya?	....
B	Dua PC lab menampilkan *IP conflict*. Bagaimana mencegah konflik berulang?	....
C	`ping 8.8.8.8` berhasil tetapi `ping google.com` gagal. Apa yang diperiksa?	....

Kunci bahasan guru

A. DHCP tidak menjawab atau perangkat tidak mencapai server DHCP. Periksa media/*link*, SSID/VLAN, DHCP *server*, *pool*, lalu perbarui *lease*.

B. Buat skema alamat terdokumentasi, gunakan DHCP untuk klien, sisihkan rentang khusus perangkat statis atau gunakan DHCP *reservation*, dan hindari *pool* yang tumpang tindih.

C. Fokus pada DNS *client*/*resolver*, bukan gateway semata. Uji resolusi dengan `nslookup`/`dig` dan periksa DNS yang dibagikan DHCP.

Kuis formatif Misi 3

No.	Pertanyaan	Pilihan
1	Pada `192.168.10.25` dengan mask /24, bagian host pada contoh ini adalah...	A. 192 B. 10 C. 25
2	Rentang IP privat yang benar adalah...	A. `172.16.0.0–172.31.255.255` B. `8.8.8.8` C. `200.10.5.1`
3	Fungsi DNS adalah...	A. Membagi IP B. Menerjemahkan nama domain C. Menguatkan sinyal
4	Layanan yang membagikan IP secara otomatis adalah...	A. DHCP B. DNS C. Gateway
5	Subnet mask `255.255.255.0` setara dengan...	A. /8 B. /16 C. /24

Kunci jawaban (untuk guru)

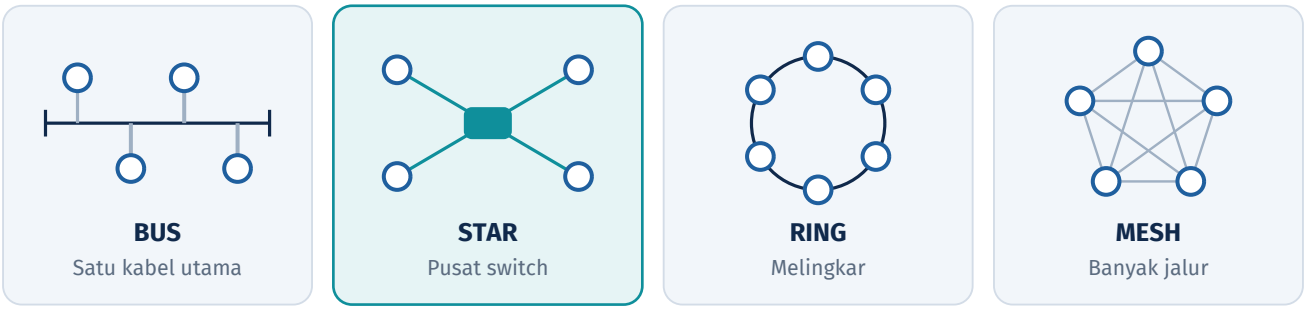
1-C, 2-A, 3-B, 4-A, 5-C. Skor kuis = jumlah benar × 20. Gunakan hasil sebagai umpan balik, bukan satu-satunya dasar penilaian.

Misi 4 • Materi inti

Topologi, perangkat, dan rancangan laboratorium

Tantangan: sekolah akan menyiapkan laboratorium berisi 30 komputer. Rancangan harus mudah dirawat, cukup port, aman, dan dapat dikembangkan.

1. Empat topologi jaringan



Topologi	Karakteristik	Kelebihan / risiko
Bus	Semua perangkat berbagi satu kabel utama.	Sederhana, tetapi gangguan kabel utama dapat memengaruhi jaringan dan sulit ditelusuri.
Star	Setiap perangkat terhubung ke perangkat pusat (umumnya switch).	Mudah dikelola; putus satu kabel akses umumnya hanya mengganggu satu perangkat. Switch pusat menjadi titik kegagalan.
Ring	Perangkat tersusun membentuk lingkaran; mekanisme akses bergantung teknologi.	Aliran terstruktur pada implementasi tertentu; gangguan *node*/*link* dapat berdampak jika tidak ada redundansi.
Mesh	Perangkat memiliki banyak jalur antar-*node*; dapat penuh atau parsial.	Redundansi tinggi, tetapi kebutuhan kabel/port, biaya, dan kompleksitas lebih besar.

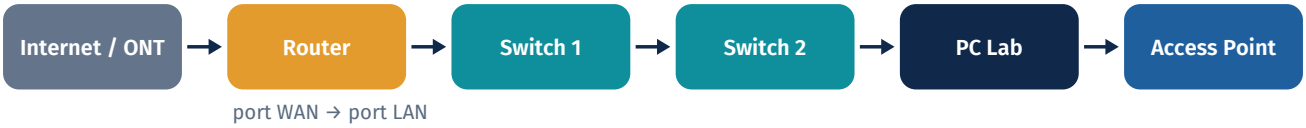
Pilihan praktis untuk lab sekolah

Untuk LAN laboratorium sekolah, topologi star sering menjadi pilihan praktis karena mudah ditata dan ditelusuri. Namun, desain perlu mengantisipasi switch pusat sebagai titik kegagalan, misalnya dengan pembagian beban dan perangkat cadangan sesuai anggaran.

2. Peran perangkat jaringan

Perangkat	Peran utama	Contoh dalam lab
Router	Menghubungkan jaringan berbeda; meneruskan paket antarjaringan; dapat menyediakan NAT, firewall, dan DHCP sesuai fitur/konfigurasi.	Menghubungkan LAN lab ke WAN/internet dan menjadi gateway.
Switch	Menghubungkan banyak perangkat dalam satu LAN melalui Ethernet; meneruskan *frame* berdasarkan MAC address.	Menghubungkan PC lab, router, dan AP kabel.
Access Point	Menghubungkan klien nirkabel ke LAN melalui Wi-Fi.	Memberi akses Wi-Fi untuk laptop/HP sesuai kebijakan sekolah.

3. Alur koneksi yang disarankan



Alur logis: Internet → Router → Switch → PC dan Access Point. Internet/ONT dari penyedia → port WAN router → port LAN router → switch → PC dan access point.

> Perangkat tertentu dapat menggabungkan fungsi router, switch, dan AP; pahami fungsi logisnya meskipun bentuk fisiknya satu perangkat.

Misi 4 • Rancangan dan konfigurasi

Dari kebutuhan ruang menjadi jaringan yang dapat diuji

Rancangan contoh mengikuti materi sumber: 30 PC, satu router, dua switch 24-port, satu AP, dan kabel UTP Cat6 sesuai denah.

1. Hitung kebutuhan perangkat dan port

Komponen	Jumlah contoh	Pertimbangan teknis
Router	1	Gerbang ke internet dan dapat menjadi DHCP *server* untuk LAN.
Switch 24-port	2	Total 48 port fisik; sisihkan port untuk *uplink*, AP, dan cadangan. Pastikan kebutuhan port dihitung dari denah aktual.
Access Point	1	Penempatan mendekati area pengguna; perhatikan interferensi dan kapasitas klien.
Kabel UTP Cat6	Sesuai denah	Label kedua ujung kabel; panjang segmen Ethernet tembaga umumnya dibatasi 100 m untuk *channel*; perhatikan desain *permanent link*/*patch cord*.

Aturan perencanaan

Hitung port dari semua *endpoint* (PC, AP, *uplink*, printer, server), lalu tambahkan cadangan sekitar 20% sebagai pedoman awal. Validasi kembali dengan jumlah port, pola *uplink*, dan kebutuhan ekspansi.

2. Contoh skema pengalamatan jaringan



Parameter	Nilai contoh	Keterangan
Network	`192.168.10.0/24`	Subnet LAN latihan.
Gateway / router LAN	`192.168.10.1`	Alamat tetap router pada LAN.
DHCP pool	`192.168.10.100–192.168.10.200`	Rentang dinamis untuk klien; pastikan tidak bertabrakan dengan alamat statis.
Alamat statis perangkat	Misalnya `192.168.10.2–192.168.10.20`	Contoh ruang alamat untuk AP/printer/server; dokumentasikan dan sesuaikan jumlah perangkat.
Network dan broadcast	`.0` dan `.255`	Tidak digunakan sebagai alamat host pada subnet /24 ini.

3. Empat langkah konfigurasi dasar router

Langkah	Tindakan	Pemeriksaan / keamanan
1. Masuk admin	Hubungkan PC ke LAN router; buka alamat manajemen yang tertera pada perangkat/manual (contoh latihan `192.168.10.1`).	Ganti kredensial bawaan dengan kata sandi kuat dan unik; jangan bagikan di laporan publik.
2. Atur WAN	Pilih DHCP *client*, IP statis, atau PPPoE sesuai parameter ISP/lab.	Jangan menebak *username*/kata sandi PPPoE atau parameter ISP. Gunakan data resmi dari guru/penyedia.
3. Atur LAN dan DHCP	Set LAN `192.168.10.1/24`; aktifkan DHCP dan *pool* `192.168.10.100–200`.	Pastikan *pool* tidak tumpang tindih dengan alamat statis; tetapkan DNS yang disetujui.
4. Simpan dan uji	Simpan, ekspor/*backup* konfigurasi, uji *lease* DHCP, *ping* gateway dan uji koneksi sesuai izin.	Catat versi/perubahan; lindungi file *backup* karena dapat memuat informasi sensitif.

Konfigurasi menu berbeda antarmerek router. Ikuti dokumentasi resmi perangkat yang digunakan; modul ini menjelaskan urutan dan parameter, bukan urutan tombol universal.

Misi 4 • LKPD proyek

Rancang dan bangun jaringan lab mini

> **Produk akhir:** denah topologi, daftar perangkat, skema IP, konfigurasi dasar, hasil pengujian, dan rekomendasi peningkatan.

LKPD 4 — Misi Arsitek Jaringan

Kelompok 3–4 peserta didik • ±90 menit

No.	Aktivitas	Bukti/hasil kerja
1	Gambar denah topologi star lab mini. Tandai router, switch, PC, AP, dan jalur kabel.	Denah terlampir / sketsa kelompok.
2	Hitung kebutuhan port; siapkan router, switch, dan minimal 2 PC sesuai denah.	Daftar perangkat dan jumlah port.
3	Masuk admin router praktik dan ganti kata sandi bawaan sesuai prosedur guru.	Checklist keamanan; jangan tulis kata sandi.
4	Atur LAN `192.168.10.1/24` dan rentang DHCP yang disepakati.	Catatan parameter konfigurasi.
5	Hubungkan dua PC; uji memperoleh IP, *ping* gateway, dan akses internet bila WAN tersedia.	Log uji dan bukti status.
6	Cadangkan konfigurasi dan dokumentasikan hasil serta kendala.	File *backup* disimpan aman; laporan singkat.

Ruang rancangan topologi

Checklist sebelum menyalakan jaringan

- ☐ Semua perangkat dan kabel diberi label; kabel tidak melintang di jalur jalan.
- ☐ Tidak ada *loop* kabel antar-switch yang tidak direncanakan.
- ☐ IP router, *pool* DHCP, dan alamat statis terdokumentasi dan tidak tumpang tindih.
- ☐ Kredensial admin diganti; konfigurasi awal tersedia untuk pemulihan.
- ☐ Praktik berlangsung pada jaringan terisolasi/diizinkan guru.

Tantangan arsitek jaringan

Kasus	Analisis yang diharapkan
1. Satu switch mati dan seluruh lab *offline*.	Identifikasi *single point of failure*; pertimbangkan membagi perangkat ke dua switch, *uplink* dan daya yang andal, serta switch cadangan. Dua switch saja tidak otomatis memberi redundansi jika semua bergantung pada satu *uplink*/perangkat pusat.
2. PC mendapat IP dan *ping* gateway berhasil, tetapi internet tidak ada.	Periksa WAN router, *default route*, NAT/firewall, status ISP, dan DNS; uji IP luar dan nama domain secara terpisah.
3. Ruang server ke lab berjarak 120 m.	Melebihi batas umum *channel* Ethernet tembaga 100 m; gunakan switch perantara dengan desain yang benar atau *backbone* serat optik. Perhatikan daya, proteksi, dan perangkat *transceiver*.

Asesmen pembelajaran

Mengukur proses, kompetensi, dan produk nyata

> Asesmen dilakukan sebelum, selama, dan setelah pembelajaran. Umpan balik diberikan saat peserta didik masih dapat memperbaiki konfigurasi dan desain.

Peta asesmen

Jenis	Waktu	Teknik/instrumen	Bukti
Diagnostik	Awal Misi 3	Tanya jawab, prediksi masalah, cek pemahaman dasar IP dan perangkat.	Peta pengetahuan awal.
Formatif	Setiap pertemuan	Observasi, pertanyaan lisan, kuis, cek tabel IP, umpan balik saat praktik.	Catatan guru dan revisi peserta didik.
Sumatif kinerja	Akhir Misi 3 dan 4	Unjuk kerja konfigurasi IP/router dan uji konektivitas.	Konfigurasi berjalan dan log pengujian.
Sumatif produk	Akhir proyek	Penilaian rancangan topologi, skema IP, dokumentasi, dan presentasi.	Portofolio kelompok.
Refleksi diri/teman	Akhir sesi	*Exit ticket* dan umpan balik kolaborasi.	Refleksi individu.

Rubrik unjuk kerja konfigurasi IP (Misi 3)

Aspek	4 — Sangat baik	3 — Baik	2 — Cukup	1 — Perlu bimbingan
Konfigurasi IP	IP, mask, gateway, DNS tepat dan mandiri.	Ada 1 kesalahan, diperbaiki mandiri.	Perlu beberapa arahan.	Belum berfungsi.
Pengujian ping	Tahapan uji dicatat dan dijelaskan.	Uji dicatat; penjelasan kurang lengkap.	Hanya sebagian uji.	Belum menguji.
Analisis kasus	Penyebab dan solusi didukung bukti.	Penyebab tepat; solusi kurang rinci.	Dugaan belum tepat.	Belum menjawab.
Kolaborasi dan K3	Peran seimbang; prosedur aman dan rapi.	Sebagian besar sesuai.	Sering diingatkan.	Mengabaikan prosedur.

Rubrik unjuk kerja dan rancangan jaringan (Misi 4)

Aspek	4 — Sangat baik	3 — Baik	2 — Cukup	1 — Perlu bimbingan
Rancangan topologi	Denah lengkap, alur jelas, alasan tepat.	Denah lengkap; alasan kurang kuat.	Denah belum lengkap.	Belum dibuat.
Konfigurasi router	WAN/LAN/DHCP dan keamanan tepat; mandiri.	Ada 1 kesalahan; diperbaiki.	Perlu banyak bantuan.	Belum berfungsi.
Pengujian dan dokumentasi	Uji lengkap, bukti dan *backup* tertata.	Uji lengkap; dokumentasi kurang.	Uji sebagian.	Belum dilakukan.
Kerja sama dan K3	Peran efektif; kabel/perangkat aman.	Sebagian besar sesuai.	Perlu diingatkan.	Mengabaikan K3.

Pengolahan skor

Untuk setiap rubrik: 4 aspek × skor maksimum 4 = 16. **Nilai = (total skor ÷ 16) × 100.** Nilai kuis dapat dilaporkan terpisah atau digabung sesuai kebijakan asesmen sekolah. Gunakan deskripsi capaian dan bukti kinerja untuk menentukan tindak lanjut, bukan hanya angka akhir.

Dukungan belajar dan keselamatan

Pembelajaran adaptif, inklusif, dan bertanggung jawab

> Berikan tantangan yang setara, tetapi sediakan jalur bantuan dan pengayaan sesuai kesiapan peserta didik.

Diferensiasi pembelajaran

Kebutuhan	Strategi guru	Bukti keberhasilan
Perlu dukungan	Gunakan kartu istilah bergambar, contoh tabel IP setengah terisi, panduan langkah demi langkah, pasangan tutor sebaya, dan subnet /24 sederhana.	Dapat menjelaskan fungsi IP/gateway dan menyelesaikan uji dasar dengan panduan.
Kesiapan sesuai target	Berikan skenario konfigurasi IP statis dan DHCP, diagnosis *ping* bertahap, serta desain topologi star untuk 2–4 PC.	Konfigurasi benar dan alasan desain dapat dijelaskan.
Pengayaan	Tantang menghitung kebutuhan port, merancang VLAN sederhana secara konseptual, DHCP *reservation*, dokumentasi IP *plan*, dan analisis redundansi.	Rancangan lebih skalabel dan analisis gangguan berbasis bukti.

Keselamatan dan etika praktik (K3)

Wajib dipatuhi seluruh kelompok

- Matikan perangkat sebelum memasang/melepas kabel daya; ikuti prosedur perangkat dan instruksi guru.
- Jaga kabel tertata, tidak menjadi bahaya tersandung; hindari menarik kabel dari konektornya.
- Jangan membongkar adaptor, catu daya, atau perangkat listrik. Laporkan kabel/port yang rusak.
- **Jangan melakukan *reset* router, *scanning*, *sniffing*, atau perubahan konfigurasi pada jaringan sekolah/umum tanpa izin tertulis guru/administrator.**
- Gunakan kredensial khusus laboratorium; jangan menyimpan kata sandi admin pada dokumen yang dibagikan.
- Setelah praktik, pulihkan konfigurasi sesuai instruksi, rapikan alat, dan pastikan jaringan kembali pada kondisi yang disepakati.

Remedial dan pengayaan

Remedial	Pengayaan
1. Ulangi konsep *network*/*host* menggunakan kartu empat oktet.	1. Rancang subnet tambahan untuk jaringan guru dan siswa secara konseptual.
2. Latihan membedakan IP, mask, gateway, DNS pada satu perangkat.	2. Bandingkan DHCP dinamis dengan *reservation*.
3. Praktik ulang dengan checklist guru dan satu PC.	3. Analisis *single point of failure* dan rencana pemulihan.
4. Berikan kesempatan asesmen ulang setelah umpan balik.	4. Buat dokumentasi jaringan dan SOP *troubleshooting* ringkas.

Refleksi peserta didik

Pernyataan refleksi	Catatan saya
Konsep yang paling saya pahami hari ini adalah…	
Kesalahan/masalah yang berhasil saya temukan dan perbaiki…	
Kontribusi saya dalam kelompok…	
Hal yang ingin saya pelajari berikutnya…	

Refleksi guru

Apakah peserta didik memahami hubungan IP–gateway–DNS–DHCP? Apakah semua anggota kelompok memperoleh kesempatan praktik? Apakah alat dan waktu memadai? Kesalahan apa yang paling sering muncul? Bagian mana yang perlu dimodelkan ulang atau diperluas pada pertemuan berikutnya?

Lampiran guru

Kunci ringkas, glosarium, dan sumber rujukan

> Gunakan lampiran ini untuk memandu diskusi dan menjaga konsistensi istilah selama pembelajaran.

Kuis Misi 4 — kunci jawaban

No.	Kunci	Alasan
1	B — Star	Topologi star menggunakan perangkat pusat; umum untuk LAN sekolah.
2	A — Router	Router menghubungkan jaringan berbeda, termasuk LAN ke internet.
3	B — Hanya PC itu	Pada star, kabel akses satu PC putus umumnya tidak memutus perangkat lain.
4	B — 100 m	Batas umum *channel* Ethernet tembaga; implementasi kabel terstruktur memiliki ketentuan *permanent link* dan *patch cord*.
5	A — Ganti kata sandi admin bawaan	Mengamankan akses manajemen sebelum konfigurasi lanjutan.

Glosarium mini

Istilah	Makna ringkas
IPv4	Protokol alamat 32-bit yang ditulis sebagai empat oktet desimal.
Subnet mask / prefix	Penanda bagian *network* dan host pada alamat IP.
Gateway	Perangkat/alamat *next-hop* untuk menuju jaringan lain.
DNS	Sistem penerjemah nama domain ke alamat IP.
DHCP	Protokol untuk memberikan konfigurasi IP secara otomatis.
NAT	Penerjemahan alamat jaringan, lazim digunakan router untuk akses internet dari IP privat.
WAN / LAN	*Wide Area Network* / *Local Area Network*.
APIPA	Alamat IPv4 *link-local* otomatis `169.254.0.0/16` pada sistem tertentu ketika DHCP tidak berhasil diperoleh.
Topologi	Pola hubungan fisik/logis antarperangkat jaringan.
Uplink	Koneksi dari switch/perangkat akses menuju perangkat jaringan di tingkat lebih tinggi.

Rujukan dan catatan verifikasi

- **Bahan utama:** presentasi “Misi 3: Alamat IP, Gateway, dan DHCP” dan “Misi 4: Topologi dan Router Lab Sekolah” yang diunggah pengguna. Struktur, contoh alamat, LKPD, kuis, dan rubrik dasar diadaptasi dari kedua bahan tersebut.
- **Kurikulum:** Keputusan Kepala BSKAP No. 046/H/KR/2025 (rujukan yang dicantumkan dalam bahan Misi 3 dan Misi 4); pemetaan elemen dan fase perlu dicocokkan dengan dokumen CP/ATP yang berlaku di sekolah.
- **Regulasi kurikulum:** Permendikdasmen No. 13 Tahun 2025 merupakan perubahan atas Permendikbudristek No. 12 Tahun 2024 tentang kurikulum. Lihat abstrak resmi JDIH Kemendikdasmen: https://jdih.kemendikdasmen.go.id/sjdih/siperpu/dokumen/abstraksi/Abs_Permendikdasmen_No_13_Tahun_2025.pdf
- **Rujukan teknis tambahan:** RFC 1918 (alamat privat IPv4); RFC 2131 (DHCP); RFC 1034/1035 (DNS); dokumentasi resmi vendor router/switch yang digunakan; standar pengkabelan terstruktur yang berlaku.

Catatan profesional

Materi sumber menyebut “tiga oktet pertama” sebagai bagian jaringan untuk contoh /24. Modul ini mempertahankan contoh tersebut, sekaligus menambahkan penegasan bahwa batas *network*/*host* ditentukan subnet mask/prefix. Batas 100 m dipakai sebagai pedoman umum Ethernet tembaga; desain aktual harus memperhatikan standar *channel*/*permanent link*. Penambahan penjelasan ini bertujuan mencegah generalisasi konsep yang keliru.

Selamat berkarya, calon teknisi jaringan.

Rancang dengan teliti, konfigurasi dengan aman, uji dengan bukti, dan dokumentasikan setiap perubahan.