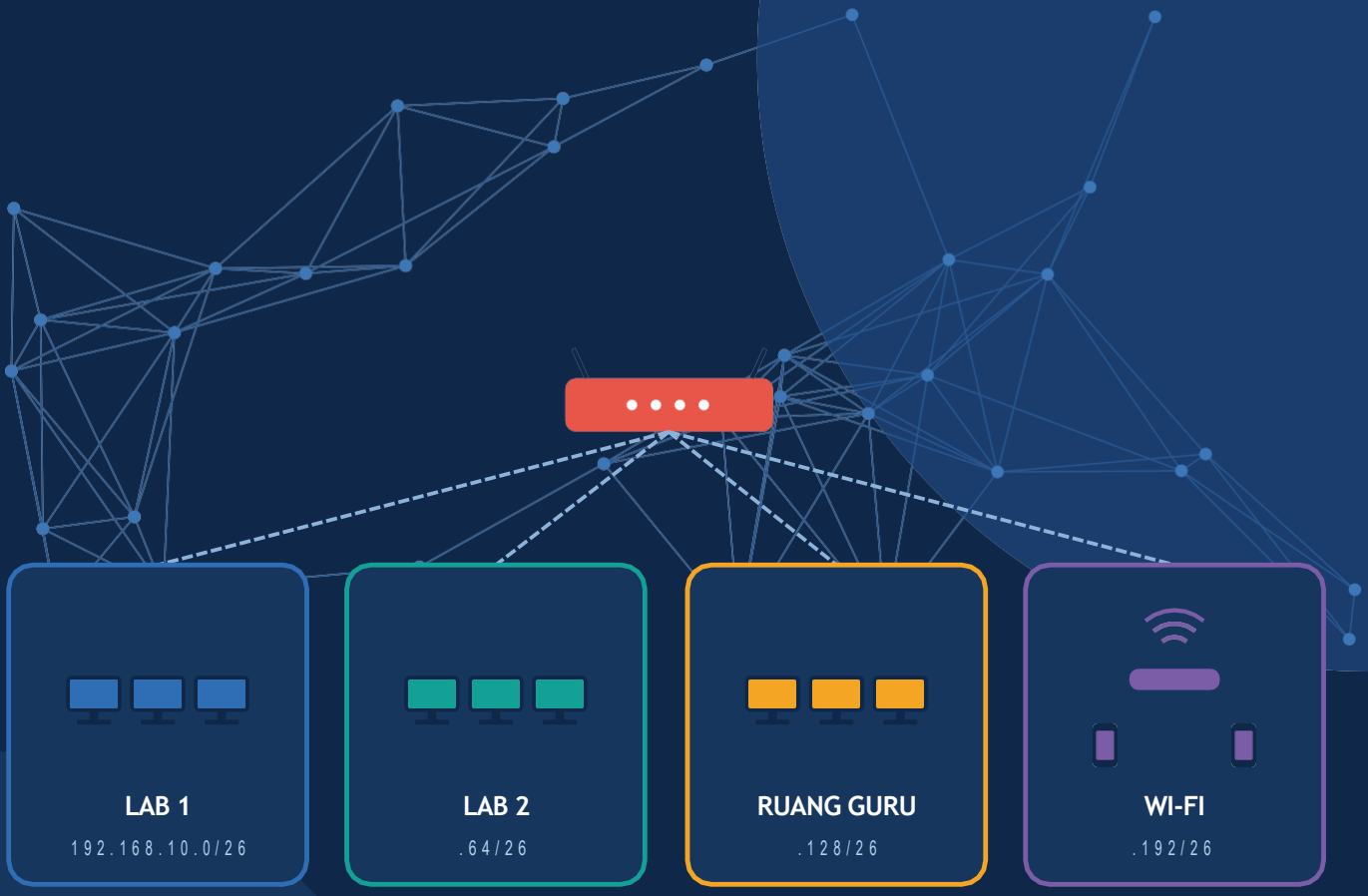


MISI 5

Membagi Jaringan Lab Sekolah

Subnetting dan VLAN Dasar untuk jaringan yang rapi, aman, dan efisien

MODUL AJAR

Lanjutan Misi 4: Merancang dan Mengonfigurasi Jaringan Lab Sekolah

Teknik Komputer dan Jaringan | Fase F | Kelas XI | Pembelajaran Mendalam | 8 JP

Penyusun
Aliyudin, S.T., Gr

Satuan Pendidikan
SMKS Ciledug Al-Musaddadiyah Garut

Tahun Pelajaran 2026/2027 | Mengacu pada CP Kepka BSKAP 046/H/KR/2025

Daftar Isi

A. Informasi Umum 4

1. Identitas Modul 4
2. Rujukan Kurikulum 4
3. Kompetensi Awal 4
4. Dimensi Profil Lulusan 5
5. Sarana dan Prasarana 5
6. Target Peserta Didik 6
7. Pemahaman Bermakna 6
8. Pertanyaan Pemantik 6
9. Kemitraan, Lingkungan Belajar, dan Pemanfaatan Digital 7

B. Komponen Inti 8

1. Capaian Pembelajaran (ringkasan) 8
2. Tujuan Pembelajaran 8
3. Indikator Ketercapaian 8
4. Prinsip Pembelajaran Mendalam 9
5. Kegiatan Pembelajaran 9
6. Asesmen 11
7. Diferensiasi dan Tindak Lanjut 11
8. Catatan Guru: Miskonsepsi yang Sering Muncul 12

Lampiran 1: Bahan Bacaan Peserta Didik 13

Mengapa Jaringan Perlu Dibagi? 13
Analogi Gedung Sekolah 13
Bahasa Biner: Membaca Subnet Mask 15
Contoh Lengkap: Membagi 192.168.10.0/24 untuk Lab Sekolah 16
Dari Subnet ke VLAN 17
Menguji dan Menelusuri Gangguan 19
Keamanan dan Etika Jaringan 19

Lampiran 2: LKPD 5 (Cetak Biru Segmentasi Lab Sekolah) 20

Lampiran 3: Kartu Tantangan Subnet dan Kartu Bantu 22

Lampiran 4: Kuis, Tantangan Penutup, dan Kunci Jawaban 23

A. Kuis Pilihan Ganda (5 soal) 23
B. Soal Uraian Perhitungan (HOTS) 23
C. Tantangan Penutup: Tiga Kasus Arsitek Jaringan (diskusi) 24
D. Kunci Tabel Rancangan Alamat LKPD 5 24

Lampiran 5: Rubrik Penilaian 25

Rubrik Unjuk Kerja dan Rancangan 25

Lembar Observasi Sikap 25

Lembar Refleksi Peserta Didik 25

Lampiran 6: Glosarium 26

Rujukan 26

KISAH MISI 5: "SATU WI-FI, SATU MASALAH"

Pagi itu ujian berbasis komputer berlangsung di Lab 1. Tiba-tiba layar peserta ujian berputar-putar. Setelah diperiksa, ternyata puluhan HP siswa, komputer Lab 2, dan laptop guru berada di **satu jaringan besar yang sama**. Siaran (broadcast) dari semua perangkat memenuhi jalur, dan tidak ada sekat yang menjaga lalu lintas tetap tertib.

Tugasmu sebagai teknisi jaringan: membagi satu jaringan menjadi beberapa segmen yang rapi, aman, dan mudah dirawat, lalu membuktikannya lewat pengujian. Selamat menjalankan Misi 5!

A. Informasi Umum

1. Identitas Modul

Komponen	Keterangan
Satuan pendidikan	SMKS Ciledug Al-Musaddadiyah Garut
Penyusun	Aliyudin, S.T., Gr
Bidang dan program keahlian	Teknologi Informasi / Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT)
Konsentrasi keahlian	Teknik Komputer dan Jaringan
Fase / Kelas	F / XI
Elemen CP	Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan; Pemasangan dan Konfigurasi Perangkat Jaringan
Topik	Subnetting (pembagian jaringan) dan VLAN dasar untuk jaringan lab sekolah
Tahun pelajaran	2026/2027 (sesuaikan dengan kalender pendidikan sekolah)
Alokasi waktu	2 pertemuan x 4 JP (1 JP = 45 menit) = 8 JP, dapat disesuaikan
Model pembelajaran	Project Based Learning dengan pendekatan pembelajaran mendalam
Posisi dalam urutan	Misi 5, lanjutan dari Misi 4 (Merancang dan Mengonfigurasi Jaringan Lab Sekolah)

2. Rujukan Kurikulum

Modul ini mengacu pada Capaian Pembelajaran dalam Keputusan Kepala BSKAP Nomor 046/H/KR/2025 tanggal 16 Juli 2025, dan menerapkan prinsip **pembelajaran mendalam** (berkesadaran, bermakna, menggembirakan) serta pencapaian **dimensi profil lulusan**. Fase F berlaku untuk kelas XI sampai XII SMK program 3 tahun.

> **CATATAN VERIFIKASI**
> Rumusan elemen, tujuan pembelajaran, dan alokasi waktu di bawah ini adalah **draf guru**. Mohon dicocokkan dengan redaksi resmi pada lampiran CP SMK/MAK, ATP, dan kalender sekolah sebelum dipakai dalam administrasi pembelajaran.

3. Kompetensi Awal

Peserta didik telah menyelesaikan Misi 1 sampai 4: memahami fungsi kabel UTP dan RJ45, memasang konektor sesuai T568B, mengenal Access Point, memahami dasar alamat IP, gateway, dan DHCP, serta mampu merancang topologi star dan mengonfigurasi dasar router (sandi admin, WAN, LAN 192.168.10.1/24, DHCP).

JEMBATAN DARI MISI 4

Di Misi 4 kamu membangun **satu** jaringan 192.168.10.0/24. Di Misi 5 jaringan yang sama akan **dipecah menjadi empat segmen** agar lab sekolah lebih tertib, aman, dan mudah dirawat. Kamu tidak mulai dari nol: alamat dan topologi Misi 4 dipakai ulang.

4. Dimensi Profil Lulusan



Gambar 1. Delapan dimensi profil lulusan dan keterkaitannya dengan Misi 5

Dimensi	Wujud dalam pembelajaran
3. Penalaran kritis	Menghitung kebutuhan alamat, memilih prefix yang tepat, dan menelusuri penyebab jaringan gagal secara bertahap
4. Kreativitas	Merancang skema alamat dan denah segmen yang efisien, rapi, serta mudah dikembangkan
5. Kolaborasi	Bekerja dalam tim 3-4 orang dengan peran jelas dan saling menguji hasil kerja (cek silang)
6. Kemandirian	Mengonfigurasi VLAN dan router, menguji, dan memperbaiki kesalahan dengan bimbingan minimal
8. Komunikasi	Mempresentasikan rancangan alamat dan menjelaskan alasan teknis dengan istilah yang tepat
1. Keimanan dan ketakwaan	Doa dan satu menit hening sebelum praktik; amanah menjaga alat dan data
2. Kewargaan	Etika jaringan: tidak memasuki segmen yang bukan haknya, menjaga privasi data pengguna
7. Kesehatan	Postur kerja yang baik, K3 saat memasang kabel, dan jeda istirahat mata selama praktik

5. Sarana dan Prasarana

- Laboratorium TJKT dengan komputer/laptop (minimal 2 per kelompok); **router dan switch managed** yang mendukung VLAN, atau **simulator jaringan** (misalnya Cisco Packet Tracer) bila perangkat terbatas
- Kabel UTP Cat5e/Cat6 ber-RJ45, kabel konsol, LAN tester, label kabel berwarna
- Proyektor, deck Misi 5, LKPD 5, kartu bit 8 saklar, Kartu Tantangan Subnet, lembar rubrik, kertas denah A3, spidol 4 warna

- Perangkat digital: formulir kuis daring (atau kuis cetak), kamera/HP untuk dokumentasi, kode QR bahan bacaan
- Alat pelindung diri sederhana (kacamata dan sarung tangan bila memotong atau mengebor)

CATATAN PENTING UNTUK GURU

Router Wi-Fi rumahan (SOHO) pada umumnya **tidak mendukung VLAN dan subinterface**. Bila lab hanya memiliki perangkat semacam itu, jalankan praktik inti pada simulator, lalu demonstrasikan hasilnya pada perangkat nyata (managed switch) oleh guru. Hasil belajar tetap tercapai karena yang dinilai adalah rancangan, perhitungan, konfigurasi, dan pengujian.

6. Target Peserta Didik

- **Reguler:** peserta didik yang telah menguasai Misi 1 sampai 4 dan mengikuti seluruh alur dengan LKPD.
- **Perlu pendampingan:** peserta didik yang masih ragu pada bilangan biner dan pengalamatan IP. Diberi kartu bantu subnet (Lampiran 3), kartu 8 saklar, dan pasangan sebaya.
- **Pengayaan:** peserta didik yang cepat selesai. Diberi tantangan VLSM (pembagian ukuran subnet berbeda), DHCP per VLAN, dan pembatasan lalu lintas antar-VLAN dengan ACL.

7. Pemahaman Bermakna

"Jaringan yang besar tidak harus kusut. Dengan membagi jaringan menjadi segmen yang terencana, lalu lintas menjadi tertib, gangguan terkurung, dan keamanan lebih mudah dijaga."

8. Pertanyaan Pemantik

- Satu lab ujian berisi 30 komputer, tetapi Wi-Fi siswa dan komputer guru berada di jaringan yang sama. Apa risikonya?
- Jika sebuah gedung dibagi menjadi beberapa lantai, apa untungnya dibandingkan satu aula raksasa? Bagaimana ini berlaku pada jaringan?
- Bagaimana cara "membuat sekat" di jaringan tanpa menambah kabel dan switch baru?

9. Kemitraan, Lingkungan Belajar, dan Pemanfaatan Digital

Aspek	Penerapan dalam Misi 5
Kemitraan pembelajaran	Mengundang teknisi jaringan/alumni/penyedia internet lokal sebagai penelaah rancangan (mentor tamu); berkoordinasi dengan kepala laboratorium dan TU agar rancangan terbaik dapat diusulkan untuk jaringan sekolah; dapat dihubungkan dengan teaching factory dan persiapan PKL.
Lingkungan belajar	Meja disusun per kelompok; setiap segmen diberi warna (biru, hijau tosca, kuning, ungu) yang konsisten pada denah, label kabel, dan kertas kerja; poster Kartu Bantu Subnet dipasang di dinding lab.
Budaya kerja dan K3	Menerapkan budaya kerja industri (rapi, tertib, bersih, aman): kabel dilabeli, alat dikembalikan, dokumentasi dibuat sebelum meninggalkan lab.
Pemanfaatan digital	Simulator jaringan, kuis daring, dokumentasi foto dan tangkapan layar, serta penyimpanan berkas konfigurasi di folder kelompok.

B. Komponen Inti

1. Capaian Pembelajaran (ringkasan)

Pada akhir Fase F, peserta didik mampu merencanakan topologi dan arsitektur jaringan sesuai kebutuhan, melakukan pengalamatan jaringan (termasuk pembagian subnet), serta memasang dan mengonfigurasi perangkat jaringan sesuai prosedur dan keselamatan kerja.

2. Tujuan Pembelajaran

- Menjelaskan alasan jaringan perlu dibagi menjadi segmen (subnet) dan menentukan manfaatnya bagi lab sekolah.
- Menghitung subnet mask, jumlah subnet, jumlah host, alamat jaringan, rentang host, dan alamat broadcast untuk prefix /24 sampai /30.
- Merancang skema pengalamatan 4 segmen (Lab 1, Lab 2, Ruang Guru, Wi-Fi) dari blok 192.168.10.0/24 beserta denahnya.
- Mengonfigurasi VLAN dasar (access dan trunk) serta gateway per VLAN pada router, lalu menguji konektivitas secara bertahap.
- Menerapkan keselamatan kerja, etika jaringan, dan kerja sama tim secara bertanggung jawab selama praktik.

3. Indikator Ketercapaian

TP	Indikator
1	Menyebutkan minimal tiga masalah jaringan datar (satu segmen besar) dan tiga manfaat segmentasi
2	Mengubah subnet mask ke notasi prefix dan sebaliknya; menghitung 2^h - 2 dan blok alamat dengan benar
3	Tabel alamat 4 segmen lengkap dan benar (network, gateway, rentang host, broadcast) beserta denah berwarna
4	VLAN 10/20/30/40 aktif, port access dan trunk benar, ping gateway dan antar-VLAN berhasil, konfigurasi dicadangkan
5	Memakai APD bila perlu, kabel tertata dan berlabel, peran kelompok berjalan, etika jaringan dijaga

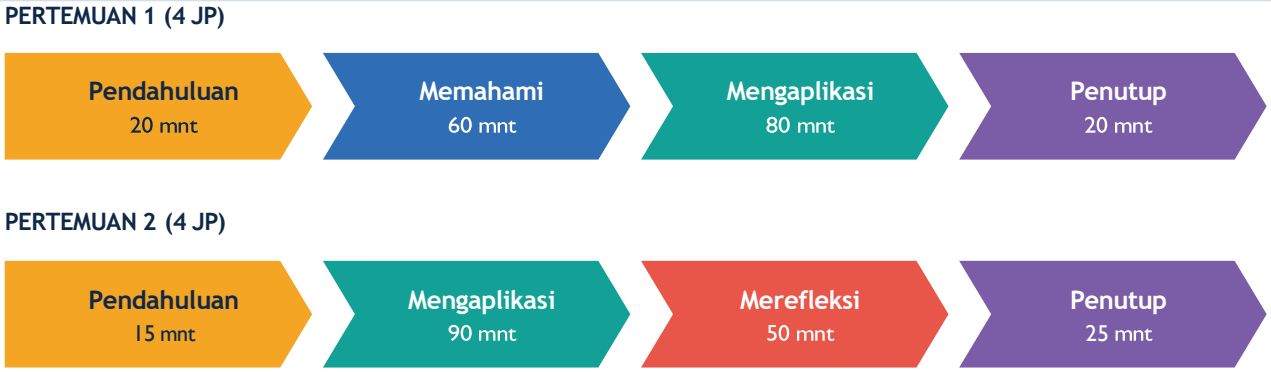
4. Prinsip Pembelajaran Mendalam

Prinsip	Penerapan dalam Misi 5
Berkesadaran	Satu menit hening dan menarik napas sebelum praktik; sadar akan K3, tanggung jawab terhadap alat, dan dampak setiap pengaturan terhadap pengguna lain di jaringan
Bermakna	Masalah nyata: merancang segmentasi jaringan lab sekolah yang benar-benar dapat diusulkan dan dipakai
Menggembirakan	Permainan 8 saklar bit, balapan subnet (Subnet Race), peran tim, tiket bantuan merah-hijau, dan kuis interaktif

Praktik pedagogis yang digunakan

- **Pembelajaran berbasis proyek:** satu proyek utama, "Cetak Biru Segmentasi Lab Sekolah", dari perhitungan hingga pengujian.
- **Pembelajaran kolaboratif:** peran ketua, teknisi konfigurasi, penguji, petugas K3 dan dokumentasi; peran dirotasi di pertemuan 2.
- **Pemodelan dan analogi:** analogi gedung bertingkat untuk menjelaskan subnet, lift untuk trunk, dan petugas untuk router.
- **Umpan balik berlapis:** cek silang antarkelompok, umpan balik guru saat berkeliling, dan masukan mentor tamu.
- **Refleksi:** lembar refleksi individu dan "satu temuan, satu kendala" pada setiap penutup.

5. Kegiatan Pembelajaran



Gambar 2. Alur pembelajaran: 2 pertemuan, 8 tahap (memahami, mengaplikasi, merefleksi)

Praktik langsung terpusat pada tahap mengaplikasi di kedua pertemuan. Pertemuan 1 menguatkan pemahaman dan perhitungan, pertemuan 2 menuntaskan konfigurasi, pengujian, dan refleksi.

Pertemuan 1 (4 JP, 180 menit): Memahami Subnetting dan Merancang Alamat

Tahap	Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Salam, doa, presensi, dan satu menit hening. Pemantik "Satu Wi-Fi, Satu Masalah". Asesmen diagnostik: kartu A/B/C tentang alamat broadcast dan gateway. Menyampaikan tujuan, proyek, dan peran kelompok.	20 menit
Memahami	**(1)** Cerita masalah dan Gambar "Sebelum-Sesudah": mengapa satu jaringan besar bermasalah (10 menit). **(2)** Permainan 8 Saklar Bit: kelompok membalik kartu 128-64-32-16-8-4-2-1 untuk membentuk angka 192 dan mengenali prefix (15 menit). **(3)** Demonstrasi guru "Tiga Rumus Sakti" dengan contoh /26 dan analogi gedung (20 menit). **(4)** Subnet Race: berpasangan menyelesaikan Kartu Tantangan Subnet (15 menit).	60 menit
Mengaplikasi	Kelompok mengisi tabel alamat 4 segmen dan menggambar denah berwarna (LKPD 5 langkah 1-2, 40 menit); cek silang antarkelompok dengan metode galeri (15 menit); menyiapkan simulator/perangkat dan membuat VLAN (langkah 3, 25 menit).	80 menit
Penutup	Setiap kelompok menyebut satu temuan dan satu kendala. Tiket keluar: satu kalimat "subnet adalah ...". Guru merangkum dan menyampaikan rencana pertemuan berikutnya.	20 menit

Pertemuan 2 (4 JP, 180 menit): Mengonfigurasi, Menguji, dan Merefleksi

Tahap	Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	Menghidupkan ingatan lewat "Tebak Alamat" (3 soal cepat). Menyepakati target hari ini dan merotasi peran kelompok.	15 menit
Mengaplikasi	Melanjutkan LKPD 5 langkah 4-8: port access dan trunk (20 menit), subinterface router (20 menit), pengaturan IP PC (10 menit), uji ping bertingkat dan perbaikan (25 menit), pencadangan dan dokumentasi (15 menit). Guru berkeliling sebagai fasilitator memakai tiket bantuan merah-hijau dan memberi umpan balik; sisa waktu untuk penyelesaian.	90 menit
Merefleksi	Presentasi rancangan dan hasil uji setiap kelompok (3 menit) dengan tanggapan teman dan mentor tamu bila ada (25 menit). Tantangan penutup tiga kasus arsitek jaringan (15 menit). Kuis 5 soal (10 menit).	50 menit
Penutup	Refleksi individu (10 menit), penyimpulan bersama (8 menit), tindak lanjut, doa, dan salam (7 menit).	25 menit

6. Asesmen

Jenis	Bentuk	Instrumen
Diagnostik	Kartu A/B/C dan tanya jawab pemantik tentang alamat IP, broadcast, dan gateway	Pertanyaan lisan
Formatif	Pengamatan LKPD, cek silang antarkelompok, dan umpan balik saat praktik	Lembar LKPD 5 dan lembar observasi
Sumatif pengetahuan	Kuis 5 soal pilihan ganda dan 2 soal uraian perhitungan	Kunci jawaban (Lampiran 4)
Sumatif keterampilan	Unjuk kerja perhitungan, konfigurasi VLAN/router, pengujian, dan rancangan	Rubrik (Lampiran 5)
Sikap dan karakter	Observasi K3, kerja sama, tanggung jawab, dan etika jaringan	Lembar observasi (Lampiran 5)
Refleksi	Lembar refleksi individu sebagai bahan perbaikan pembelajaran	Lembar refleksi (Lampiran 5)

RUMUS NILAI AKHIR

Nilai akhir = **40% keterampilan + 30% pengetahuan + 30% sikap dan dokumentasi**. Bobot dapat disesuaikan dengan kebijakan sekolah.

7. Diferensiasi dan Tindak Lanjut

- **Remedial:** peserta didik mengulang satu langkah (misalnya perhitungan subnet) dengan kartu panduan dan contoh bertahap, lalu diuji ulang secara individu.
- **Pengayaan:** VLSM (Ruang Guru memakai /28 agar hemat alamat), DHCP per VLAN, dan ACL sederhana agar Wi-Fi siswa tidak dapat mengakses Ruang Guru.
- **Gaya belajar beragam:** penjelasan visual (diagram warna), kinestetik (kartu saklar bit), dan auditori (diskusi dan presentasi).
- **Tindak lanjut:** rancangan terbaik diusulkan untuk jaringan lab sekolah; hasil dapat menjadi bahan portofolio dan persiapan PKL.

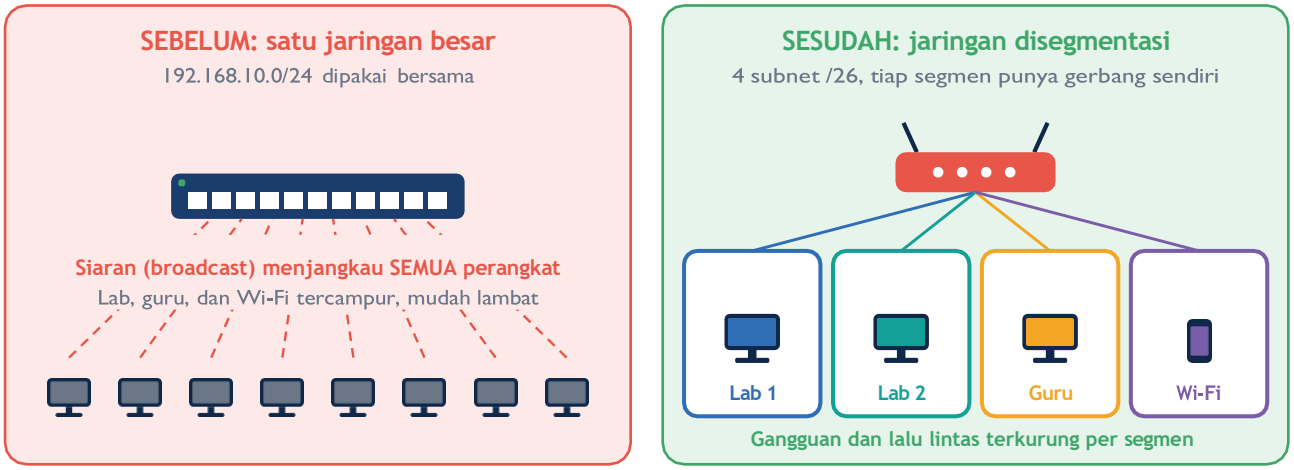
8. Catatan Guru: Miskonsepsi yang Sering Muncul

Miskonsepsi	Pelurusan
"Jumlah host = 2^h"	Dua alamat dipakai untuk jaringan dan broadcast, sehingga host yang bisa dipakai = 2^h - 2.
"Gateway pasti berakhiran .1"	Gateway adalah alamat router pada subnet itu. Kebiasaan umum memakai host pertama, tetapi pada Lab 2 gatewaynya .65.
"VLAN sama dengan subnet"	VLAN adalah pemisahan logis pada lapisan 2 (switch); subnet adalah pembagian alamat lapisan 3. Praktik baiknya: satu VLAN, satu subnet.
"Ping gateway berhasil berarti semua beres"	Ping gateway hanya menguji satu segmen. Lanjutkan uji antar-VLAN, internet, lalu nama domain.
"Semua port dibuat trunk agar mudah"	Port ke PC dan AP harus access. Trunk hanya untuk jalur antarperangkat jaringan (switch ke router).

Lampiran 1: Bahan Bacaan Peserta Didik

Mengapa Jaringan Perlu Dibagi?

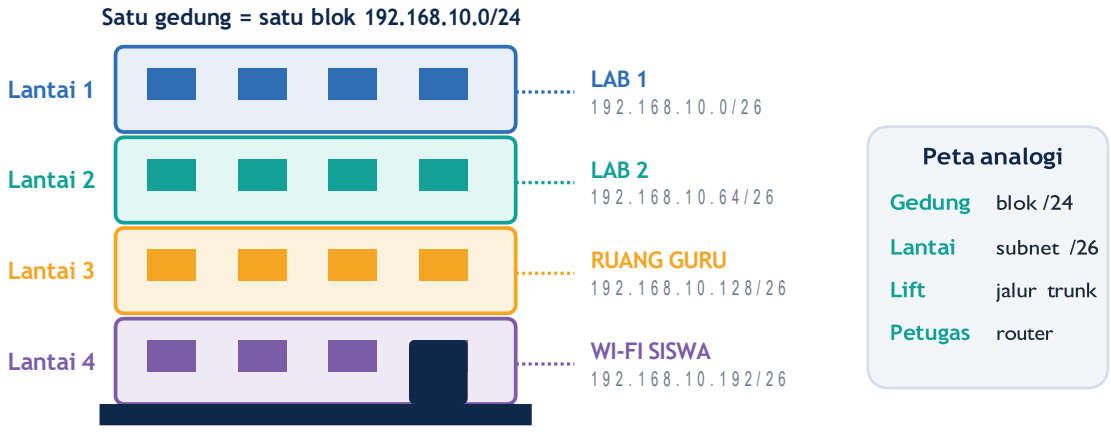
Bayangkan satu aula raksasa tempat semua siswa, guru, dan tamu berbicara bersamaan. Siapa pun yang berteriak akan terdengar oleh semua orang. Begitulah jaringan datar: setiap perangkat yang "berteriak" (mengirim *broadcast*) didengar oleh seluruh perangkat lain. Semakin banyak perangkat, semakin ramai dan lambat jaringannya, sedangkan batas keamanan antarpengguna hampir tidak ada.



Gambar 3. Jaringan datar (kiri) dibandingkan dengan jaringan tersegmentasi (kanan)

Manfaat segmentasi	Penjelasan singkat
Kinerja	Broadcast terkurung di segmen masing-masing sehingga jalur tidak penuh
Keamanan	Wi-Fi siswa dapat dipisahkan dari komputer guru; akses antarsegmen dapat diatur
Perawatan	Gangguan lebih mudah dilacak karena hanya satu segmen yang terdampak
Pengelolaan	Alamat tertata: dari angkanya saja kita tahu perangkat itu milik lab, guru, atau Wi-Fi

Analogi Gedung Sekolah

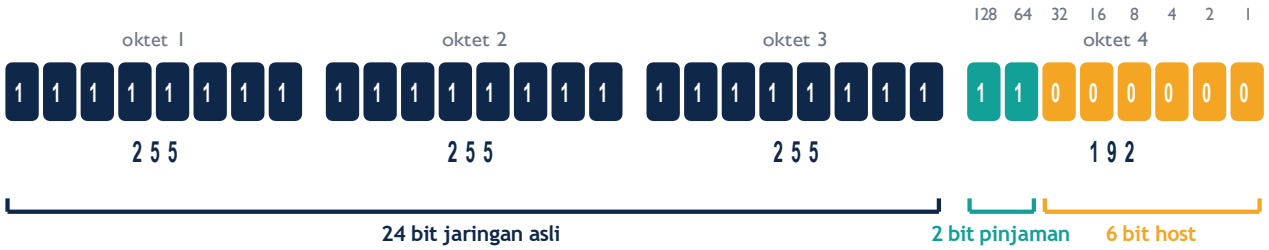


Gambar 4. Satu blok alamat /24 dibagi menjadi empat "lantai" (subnet /26)

Satu gedung tidak perlu diganti dengan empat gedung. Cukup disekat menjadi lantai-lantai. Subnetting memotong satu blok alamat menjadi blok-blok yang lebih kecil; router bertugas seperti petugas yang mengatur lalu lintas antarlantai.

Bahasa Biner: Membaca Subnet Mask

Alamat IPv4 terdiri atas 32 bit yang dikelompokkan menjadi 4 oktet (masing-masing 8 bit). Subnet mask menandai bagian mana yang menjadi **alamat jaringan** (bit 1) dan bagian mana yang menjadi **alamat host** (bit 0). Jumlah bit 1 berurutan itulah yang ditulis sebagai **prefix**, misalnya /24 atau /26.



Prefix /26 = 26 angka 1 berurutan = 255.255.255.192

Gambar 5. Subnet mask 255.255.255.192 (/26): dua bit dipinjam dari bagian host untuk membuat 4 subnet

TIGA RUMUS SAKTI SUBNETTING

1. **Jumlah host yang bisa dipakai = $2^h - 2$** (h = jumlah bit 0 pada mask). Contoh /26: h = 6, maka $2^6 - 2 = 62$.
2. **Jumlah subnet = 2^n** (n = jumlah bit yang dipinjam). Contoh: meminjam 2 bit dari /24 menjadi /26, maka $2^2 = 4$ subnet.
3. **Ukuran blok = 256 - nilai oktet terakhir mask.** Contoh: 256 - 192 = 64, sehingga subnet dimulai pada 0, 64, 128, 192.

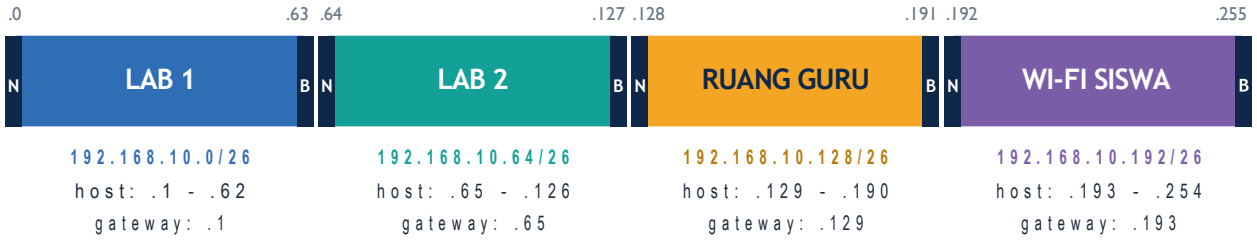
Tabel Bantu Prefix /24 sampai /30

Prefix	Subnet mask	Ukuran blok	Host dipakai	Subnet dari /24
/24	255.255.255.0	256	254	1
/25	255.255.255.128	128	126	2
/26	255.255.255.192	64	62	4
/27	255.255.255.224	32	30	8
/28	255.255.255.240	16	14	16
/29	255.255.255.248	8	6	32
/30	255.255.255.252	4	2	64

Contoh Lengkap: Membagi 192.168.10.0/24 untuk Lab Sekolah

Kebutuhan: Lab 1 (30 PC), Lab 2 (30 PC), Ruang Guru (12 perangkat), Wi-Fi siswa (maksimal 50 perangkat). **Langkah berpikir:** kebutuhan terbesar 50 perangkat ditambah 1 gateway. Prefix /26 menyediakan 62 host, cukup untuk semua segmen, dan menghasilkan tepat 4 subnet sama besar.

256 alamat dalam 192.168.10.0/24, dipotong menjadi 4 blok sama besar (64 alamat)



N = alamat jaringan (tidak dipakai perangkat) B = alamat broadcast (tidak dipakai perangkat)

Gambar 6. Empat blok /26 pada 192.168.10.0/24 beserta rentang host dan gateway

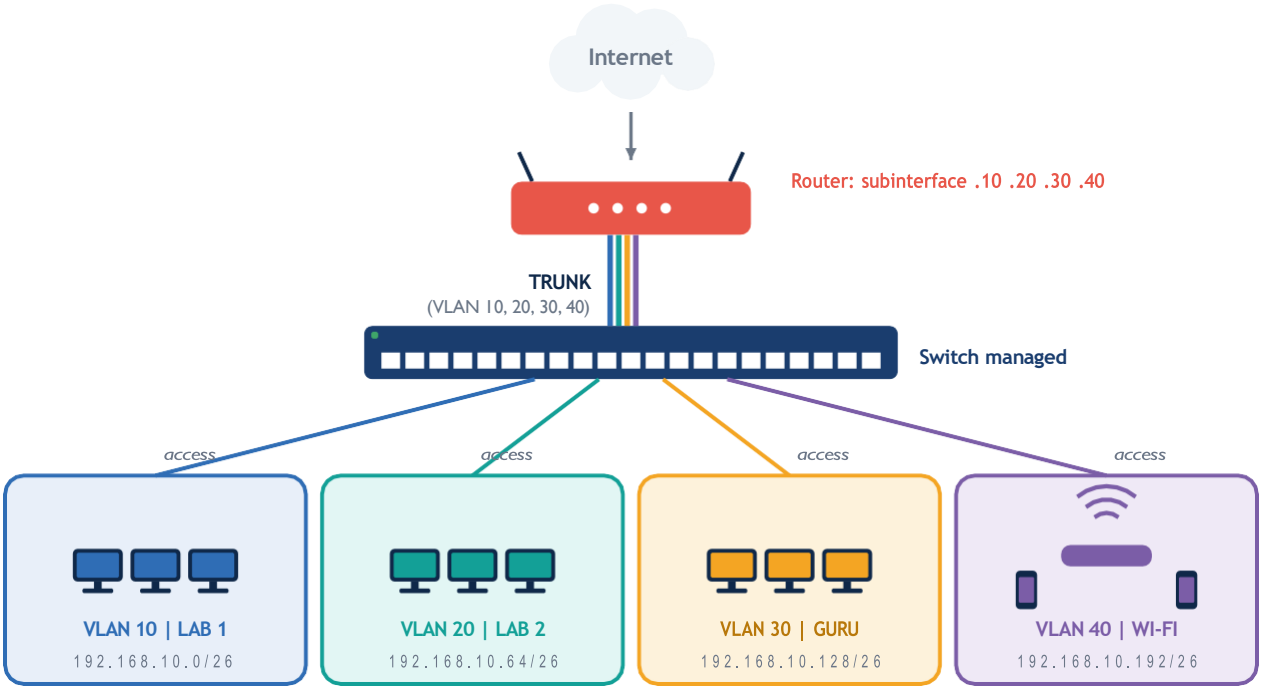
Segmen	VLAN	Network / Prefix	Gateway	Rentang host	Broadcast
Lab 1	10	192.168.10.0/26	192.168.10.1	.1 - .62	192.168.10.63
Lab 2	20	192.168.10.64/26	192.168.10.65	.65 - .126	192.168.10.127
Ruang Guru	30	192.168.10.128/26	192.168.10.129	.129 - .190	192.168.10.191
Wi-Fi siswa	40	192.168.10.192/26	192.168.10.193	.193 - .254	192.168.10.255

TAHUKAH KAMU?

Ruang Guru hanya membutuhkan 12 alamat, tetapi mendapat 62. Itu sebabnya ada teknik **VLSM**: memberi ukuran subnet berbeda sesuai kebutuhan (misalnya /28 untuk 14 host). VLSM menjadi tantangan pengayaan.

Dari Subnet ke VLAN

Subnet membagi *alamat*. Namun bagaimana agar PC Lab 1 dan PC Lab 2 yang terhubung ke **switch yang sama** benar-benar terpisah? Jawabannya **VLAN** (*Virtual LAN*): switch diberi sekat logis sehingga port-port tertentu dikelompokkan ke jaringan tersendiri.



Gambar 7. Topologi segmentasi: empat VLAN pada satu switch, dihubungkan ke router lewat satu kabel trunk

Istilah	Arti dan contoh
Port access	Port untuk satu VLAN saja; dipakai untuk PC, printer, dan Access Point. Contoh: Fa0/1 sampai Fa0/8 untuk VLAN 10.
Port trunk	Port yang membawa banyak VLAN sekaligus (diberi tanda VLAN/tag 802.1Q); dipakai antara switch dan router.
Router-on-a-stick	Satu kabel dari router ke switch dibagi menjadi beberapa subinterface; masing-masing menjadi gateway satu VLAN.
Routing antar-VLAN	Perpindahan data antarsegmen harus melewati router, sehingga lalu lintas dapat diawasi dan dibatasi.

CONTOH KONFIGURASI 1: VLAN dan port (sintaks Cisco IOS / Packet Tracer)

```
! ===== SWITCH =====
vlan 10
 name LAB1
vlan 20
 name LAB2
vlan 30
 name GURU
vlan 40
 name WIFI
interface range fa0/1 - 8
 switchport mode access
 switchport access vlan 10
! ulangi: fa0/9-16 -> vlan 20, fa0/17-20 -> vlan 30, fa0/21 -> vlan 40 (AP)
interface gi0/1
 switchport mode trunk
```

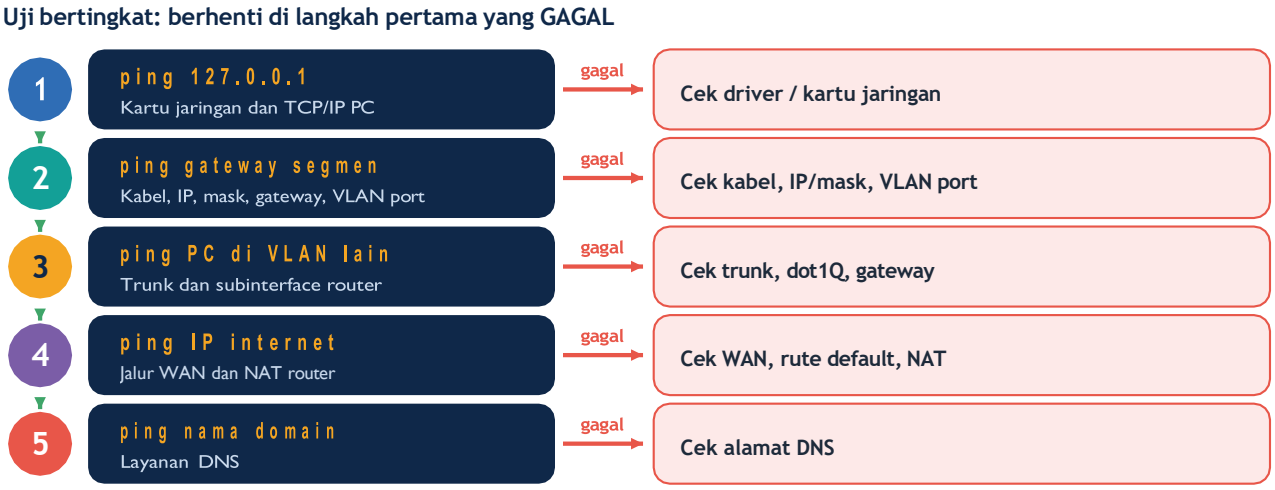
CONTOH KONFIGURASI 2: subinterface router, pengecekan, dan pencadangan

```
! ===== ROUTER =====
interface gi0/0
 no shutdown
interface gi0/0.10
 encapsulation dot1Q 10
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.192
interface gi0/0.20
 encapsulation dot1Q 20
 ip address 192.168.10.65 255.255.255.192
! ulangi: gi0/0.30 -> 192.168.10.129 , gi0/0.40 -> 192.168.10.193
! ===== CEK DAN SIMPAN =====
show vlan brief
show interfaces trunk
show ip interface brief
copy running-config startup-config
```

Catatan: nama antarmuka (fa0/1, gi0/0) dan sintaks bergantung pada merek perangkat. Perangkat lain, misalnya MikroTik, memakai perintah berbeda, tetapi konsepnya sama: VLAN, port access, trunk, dan gateway per VLAN.

Menguji dan Menelusuri Gangguan

Teknisi yang baik tidak menebak-nebak. Ia menguji dari yang paling dekat hingga yang paling jauh, lalu berhenti di langkah pertama yang gagal. Itulah letak masalahnya.



Gambar 8. Alur uji ping bertingkat dan titik periksa bila gagal

Keamanan dan Etika Jaringan

- **Prinsip akses seperlunya:** segmentasi memungkinkan Wi-Fi siswa tidak menjangkau Ruang Guru; atur batasan itu secara sengaja, bukan kebetulan.
- **Ubah pengaturan bawaan:** ganti sandi bawaan perangkat dan nonaktifkan port yang tidak dipakai.
- **Etika:** hanya mengonfigurasi perangkat yang menjadi tugasmu, tidak memindai atau memasuki segmen lain tanpa izin, dan menjaga privasi data pengguna.
- **K3:** kabel tidak melintang di jalur jalan, label jelas, jeda istirahat mata setiap 30 menit di depan layar.

Lampiran 2: LKPD 5 (Cetak Biru Segmentasi Lab Sekolah)

Kelompok: _____ Anggota: _____ Tanggal: _____

Ketua	Teknisi konfigurasi	Penguji kabel dan ping	Petugas K3 dan dokumentasi

Skenario. Sekolahmu memiliki blok 192.168.10.0/24. Bagilah menjadi 4 segmen: Lab 1 (30 PC), Lab 2 (30 PC), Ruang Guru (12 perangkat), dan Wi-Fi siswa (maksimal 50 perangkat). Buktikan rancanganmu lewat konfigurasi dan pengujian.

No	Kegiatan	Hasil pengamatan	Paraf
1	Hitung prefix yang sesuai, lalu isi Tabel Rancangan Alamat di bawah		
2	Gambar denah segmen (router, switch, 4 segmen) dengan 4 warna berbeda		
3	Buat VLAN 10, 20, 30, 40 pada switch dan beri nama		
4	Atur port access sesuai VLAN dan satu port trunk ke router		
5	Atur subinterface router: dot1Q dan IP gateway tiap VLAN		
6	Atur IP statis (IP, mask, gateway) pada PC tiap VLAN		
7	Uji ping bertingkat: gateway, PC VLAN lain, internet (jika ada)		
8	Cadangkan konfigurasi dan dokumentasikan hasil (tangkapan layar dan foto)		

Tabel Rancangan Alamat (isi dengan hasil hitunganmu)

Segmen	VLAN	Host perlu	Prefix	Network	Gateway	Rentang host	Broadcast
Lab 1	10	30					
Lab 2	20	30					
Ruang Guru	30	12					
Wi-Fi siswa	40	50					

Pertanyaan Analisis

- Mengapa prefix /27 tidak cukup untuk Lab 1 dan Lab 2? Tunjukkan perhitunganmu.
- PC Lab 1 berhasil ping gateway tetapi gagal ping PC Lab 2. Sebutkan tiga bagian yang akan kamu periksa.
- Apa akibatnya bila port ke PC Lab 2 salah dimasukkan ke VLAN 10? Bagaimana kamu mengetahuinya?

Lampiran 3: Kartu Tantangan Subnet dan Kartu Bantu

Subnet Race. Berpasangan, ambil satu kartu, selesaikan di kertas, lalu tunjukkan kepada guru. Pasangan tercepat yang benar mendapat satu bintang. Lakukan 6 kartu; tulis jawabanmu pada lembar kerja.

KARTU 1

Blok 172.16.0.0/24 dibagi menjadi 2 subnet sama besar. Tentukan prefix dan network masing-masing subnet.

KARTU 2

Blok 10.10.10.0/24 dibagi menjadi 4 subnet. Tulis prefix, subnet mask, dan ukuran blok.

KARTU 3

Blok 192.168.5.0/24 dibagi menjadi 8 subnet. Tulis prefix dan network subnet ke-5.

KARTU 4

Sebuah ruang membutuhkan 100 perangkat. Prefix terkecil (paling hemat) apa yang cukup?

KARTU 5

PC berIP 192.168.10.150/26. Tentukan alamat network, rentang host, dan broadcast.

KARTU 6

Ruang tata usaha memiliki 10 perangkat. Prefix apa yang paling hemat tetapi cukup?

Kartu Bantu Subnet (untuk peserta didik yang perlu pendampingan)

Langkah	Pertanyaan	Cara menjawab
1	Berapa host yang dibutuhkan?	Tambahkan 2 (network dan broadcast), lalu cari 2^h terkecil yang cukup
2	Berapa bit host (h) dan prefixnya?	Prefix = 32 - h
3	Berapa ukuran blok?	256 - nilai oktet terakhir mask (atau 2^h)
4	Di mana subnetnya mulai?	Kelipatan ukuran blok: 0, blok, 2 x blok, dan seterusnya
5	Rentang host dan broadcast?	Network + 1 sampai broadcast - 1; broadcast = network berikutnya - 1

KUNCI KARTU (untuk guru)

1: /25; 172.16.0.0/25 dan 172.16.0.128/25. **2:** /26; 255.255.255.192; blok 64. **3:** /27; subnet ke-5 = 192.168.5.128/27. **4:** /25 (126 host; /26 hanya 62). **5:** network 192.168.10.128; host .129 sampai .190; broadcast 192.168.10.191. **6:** /28 (14 host; /29 hanya 6).

Lampiran 4: Kuis, Tantangan Penutup, dan Kunci Jawaban

A. Kuis Pilihan Ganda (5 soal)

1. Berapa jumlah host yang dapat dipakai pada subnet /26?

   A. 62
   B. 64
   C. 60

2. Subnet mask untuk prefix /26 dalam notasi desimal bertitik adalah ...

   A. 255.255.255.128
   B. 255.255.255.224
   C. 255.255.255.192

3. Alamat 192.168.10.127 pada subnet 192.168.10.64/26 berperan sebagai ...

   A. Alamat broadcast
   B. Host pertama
   C. Gateway

4. Fungsi utama VLAN adalah ...

   A. Memperluas jangkauan Wi-Fi
   B. Menambah kecepatan kabel
   C. Memisahkan jaringan secara logis pada satu switch fisik

5. Port switch yang membawa banyak VLAN sekaligus menuju router disebut port ...

   A. Access
   B. Trunk
   C. Console

> **KUNCI**
> **1-A, 2-C, 3-A, 4-C, 5-B.** Setiap soal bernilai 20.

B. Soal Uraian Perhitungan (HOTS)

- **Soal 6.** Wi-Fi siswa diperkirakan mencapai 70 perangkat. Apakah prefix /26 masih cukup? Tentukan prefix minimal yang tepat beserta alasannya.
- **Soal 7.** Blok 192.168.20.0/24 dibagi menjadi 8 subnet sama besar. Tentukan prefix, subnet mask, jumlah host per subnet, serta network, rentang host, dan broadcast subnet ke-3.

KUNCI URAIAN

6: Tidak cukup, /26 hanya 62 host. Butuh minimal 70 + 1 gateway = 71, maka pilih /25 (126 host). **7:** Prefix /27, mask 255.255.255.224, 30 host per subnet. Subnet ke-3: network 192.168.20.64, host .65 sampai .94, broadcast 192.168.20.95.

C. Tantangan Penutup: Tiga Kasus Arsitek Jaringan (diskusi)

- PC Lab 1 dapat ping gateway tetapi tidak dapat ping PC Lab 2. Apa yang diperiksa? *(subinterface dan dot1Q router, status trunk, gateway pada PC, ACL)*
- PC diberi IP 192.168.10.70/26 tetapi dicolok ke port VLAN 10 dan tidak berfungsi. Mengapa? *(70 termasuk subnet Lab 2, .64/26, sedangkan port berada di VLAN 10 yang berjaringan .0/26)*
- Ruang Guru hanya butuh 12 alamat tetapi memakai /26. Bagaimana lebih hemat? *(VLSM: pakai /28 yang menyediakan 14 host)*

D. Kunci Tabel Rancangan Alamat LKPD 5

Segmen	VLAN	Prefix	Network	Gateway	Rentang host	Broadcast
Lab 1	10	/26	192.168.10.0	192.168.10.1	.1 - .62	192.168.10.63
Lab 2	20	/26	192.168.10.64	192.168.10.65	.65 - .126	192.168.10.127
Ruang Guru	30	/26	192.168.10.128	192.168.10.129	.129 - .190	192.168.10.191
Wi-Fi siswa	40	/26	192.168.10.192	192.168.10.193	.193 - .254	192.168.10.255

Lampiran 5: Rubrik Penilaian

Rubrik Unjuk Kerja dan Rancangan

Aspek	4 Sangat baik	3 Baik	2 Cukup	1 Perlu bimbingan
Perhitungan subnet	Semua prefix, network, rentang host, dan broadcast benar	1 kesalahan kecil, dikoreksi sendiri	Beberapa kesalahan, perlu bantuan	Belum dapat menghitung
Rancangan dan denah	Denah lengkap, berwarna, alasan teknis tepat	Denah lengkap, alasan kurang	Denah belum lengkap	Belum dibuat
Konfigurasi VLAN dan router	VLAN, access, trunk, dan gateway benar, mandiri	1 kesalahan, diperbaiki sendiri	Perlu banyak bantuan	Belum berfungsi
Pengujian dan dokumentasi	Uji bertingkat lengkap, dokumentasi rapi	Uji lengkap, dokumentasi kurang	Uji sebagian	Belum dilakukan
Kerja sama dan K3	Peran berjalan, kabel rapi dan berlabel	Sebagian besar sesuai	Perlu diingatkan	Mengabaikan aturan

Nilai = jumlah skor dibagi 20, dikali 100. (5 aspek x skor maksimal 4 = 20)

Lembar Observasi Sikap

Aspek sikap	Selalu (3)	Sering (2)	Perlu pembiasaan (1)
Disiplin K3			
Kerja sama			
Tanggung jawab terhadap alat			
Etika jaringan dan kejujuran data			

Lembar Refleksi Peserta Didik

- Bagian apa yang paling mudah dan paling sulit saat menghitung subnet dan mengonfigurasi VLAN?
- Bagaimana segmentasi membuat jaringan lab lebih baik? Berikan satu contoh nyata.
- Apa yang akan kamu lakukan berbeda pada rancangan berikutnya?
- Di mana keterampilan ini dapat dipakai di dunia kerja atau saat PKL?

Lampiran 6: Glosarium

Istilah	Arti
Subnetting	Membagi satu blok alamat jaringan menjadi beberapa subnet yang lebih kecil
Prefix	Jumlah bit 1 pada subnet mask yang ditulis setelah garis miring, misalnya /26
Subnet mask	Penanda bagian jaringan dan bagian host dalam alamat IP
Network address	Alamat pertama pada subnet yang mewakili jaringan itu sendiri
Broadcast address	Alamat terakhir pada subnet yang dipakai untuk mengirim data ke semua perangkat di segmen
Gateway	Alamat router pada suatu segmen sebagai pintu keluar menuju jaringan lain
VLAN	Pemisahan jaringan secara logis pada switch sehingga port tertentu menjadi satu jaringan tersendiri
Access port	Port switch yang melayani satu VLAN untuk perangkat akhir
Trunk port	Port switch yang membawa banyak VLAN sekaligus antarperangkat jaringan
Subinterface	Antarmuka virtual pada satu port fisik router yang menjadi gateway satu VLAN
VLSM	Pembagian subnet dengan ukuran berbeda-beda sesuai kebutuhan masing-masing segmen
ACL	Daftar aturan yang mengizinkan atau menolak lalu lintas tertentu

Rujukan

- Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 046/H/KR/2025 tentang Capaian Pembelajaran (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 16 Juli 2025).
- Modul Ajar Misi 4: Merancang dan Mengonfigurasi Jaringan Lab Sekolah (SMKS Ciledug Al-Musaddadiyah Garut).
- Panduan pembelajaran mendalam dan dimensi profil lulusan dari Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. [cocokkan dengan dokumen resmi terbaru]
- Buku teks, manual perangkat, dan dokumentasi simulator jaringan yang dipakai sekolah. [lengkapi sesuai sumber]