TRK — ENTERPRISE NETWORKING • PERTEMUAN 1

Konsep dan Kebutuhan Desain Jaringan Enterprise

Perbandingan dengan Jaringan Skala Kecil — Sub-CPMK 1.1



Program Studi D3 — Teknik Komputer
Politeknik Negeri Padang

Dosen Pengampu: Ir. H. A. Mooduto, M.Kom. & Ideva Gaputra, S.Kom., M.Kom.

PETA KONSEP PERTEMUAN

Alur Pembahasan Hari Ini

Dari kebutuhan jaringan skala kecil menuju fondasi desain jaringan enterprise.

01

Mengapa Enterprise Networking?

Kesenjangan kebutuhan warnet kecil vs. korporasi 5.000 karyawan

02

Definisi & Empat Prinsip Dasar

Skalabilitas, ketersediaan, keamanan, kemudahan pengelolaan

03

Komponen & Arsitektur

Access, distribution, core, WAN edge, firewall, WLC, server

04

Model Desain Hierarkis Cisco

Three-Tier & Two-Tier (Collapsed Core)

05

Empat Prinsip Desain

Hierarki, modularitas, resiliensi, fleksibilitas

06

Studi Kasus & Diskusi Kelompok

Transformasi jaringan PT Nusantara Digital Kreasi

Sub-CPMK 1.1 & Tujuan Pembelajaran

Sub-CPMK 1.1 Mampu mengidentifikasi karakteristik dan kebutuhan desain jaringan enterprise dibandingkan jaringan skala kecil/rumahan. (Mendukung CPL-2)

1. Menjelaskan perbedaan mendasar jaringan skala kecil (SOHO) dan jaringan enterprise dari aspek skala, redundansi, keamanan, dan pengelolaan.
2. Mengidentifikasi komponen utama penyusun arsitektur jaringan enterprise beserta fungsinya masing-masing.
3. Menguraikan model desain hierarkis Cisco (Three-Tier dan Two-Tier/Collapsed Core) beserta peran setiap lapisannya.
4. Menganalisis penerapan prinsip hierarki, modularitas, resiliensi, dan fleksibilitas pada studi kasus organisasi.
5. Merumuskan pertimbangan desain awal untuk kebutuhan jaringan enterprise sederhana.

PENDAHULUAN

Dari Warnet Lima Komputer Menuju Korporasi 5.000 Karyawan

Warnet Kecil

5 komputer, 1 switch, 1 modem. Menambah komputer keenam? Cukup colokkan kabel baru — tanpa perencanaan rumit.

Korporasi Multinasional

5.000 karyawan, puluhan lantai, belasan cabang, menjalankan ERP, transaksi keuangan, video conference, layanan cloud — setiap hari.

Menambah 1 perangkat baru = kapasitas VLAN, alokasi IP, kebijakan keamanan, redundansi jalur, dampak ke seluruh topologi.

Definisi Jaringan Enterprise

Enterprise Network — infrastruktur jaringan komunikasi data yang dirancang untuk mendukung operasional organisasi berskala menengah–besar: banyak pengguna, banyak lokasi, aplikasi bisnis kritikal, serta menuntut ketersediaan, keamanan, dan skalabilitas tinggi.

Empat prinsip dasar yang melandasi setiap desain jaringan enterprise:



Skalabilitas

Tumbuh mengakomodasi pengguna, perangkat, dan lokasi baru tanpa perombakan total.



Ketersediaan

Tetap beroperasi meski satu titik gagal (redundansi) — downtime berarti kerugian bisnis.



Keamanan

Perlindungan berlapis; makin besar jaringan, makin luas permukaan serangan.



Kemudahan Pengelolaan

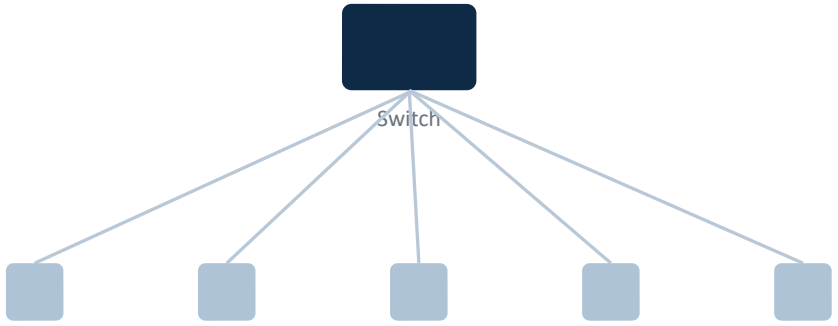
Dapat dipantau & dikonfigurasi efisien oleh tim IT dari lokasi terpusat (NOC).

ANALOGI KONSEPTUAL

Rumah Tinggal vs. Bandara Internasional

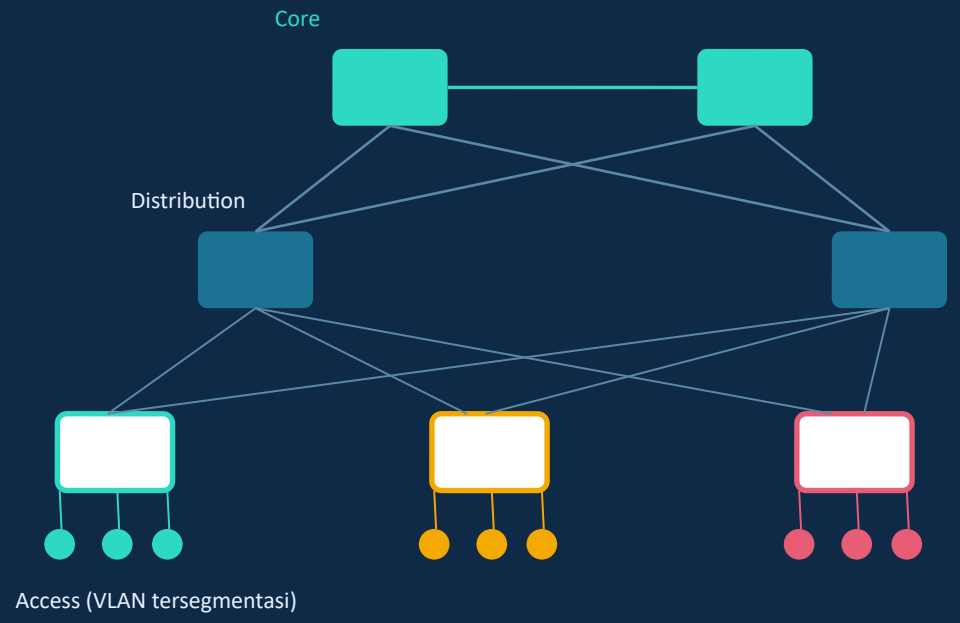
Jaringan SOHO menyerupai rumah dengan satu pintu masuk; jaringan enterprise menyerupai bandara — banyak pintu, banyak otoritas, tetap beroperasi 24/7.

Topologi Flat — Jaringan SOHO



Satu domain broadcast tunggal, tanpa jalur cadangan — kegagalan switch melumpuhkan seluruh jaringan.

Topologi Hierarkis & Tersegmentasi — Enterprise



PERBANDINGAN SISTEMATIS

SOHO vs. Jaringan Enterprise

Aspek	Jaringan Skala Kecil (SOHO)	Jaringan Enterprise
Jumlah pengguna	Belasan hingga puluhan	Ratusan hingga puluhan ribu
Topologi	Flat, satu segmen broadcast	Hierarkis, tersegmentasi (VLAN, area)
Redundansi	Umumnya tidak ada (single point of failure)	Wajib ada di setiap lapisan kritikal
Manajemen perangkat	Manual, per perangkat	Terpusat (NMS, SNMP, otomasi)
Keamanan	Firewall dasar/bawaan router	Berlapis: firewall, ACL, NAC, segmentasi, IPS
Perencanaan kapasitas	Minim, bersifat reaktif	Terstruktur, mengikuti metodologi (mis. PPDIOO)
Tim pengelola	Satu orang / tidak ada tim khusus	Tim NOC/IT terstruktur dengan SOP

Komponen Utama Arsitektur Jaringan Enterprise

Switch Akses

Menghubungkan perangkat pengguna akhir ke jaringan

Access Layer

Switch Distribusi

Mengagregasi trafik, inter-VLAN routing, kebijakan

Distribution Layer

Switch/Router Inti

Meneruskan trafik kecepatan tinggi antar-blok

Core Layer

Router Enterprise/Edge

Menghubungkan jaringan internal ke WAN/internet

WAN Edge

Firewall

Menyaring trafik berdasarkan kebijakan keamanan

Security Edge

Wireless LAN Controller

Mengelola banyak access point secara terpusat

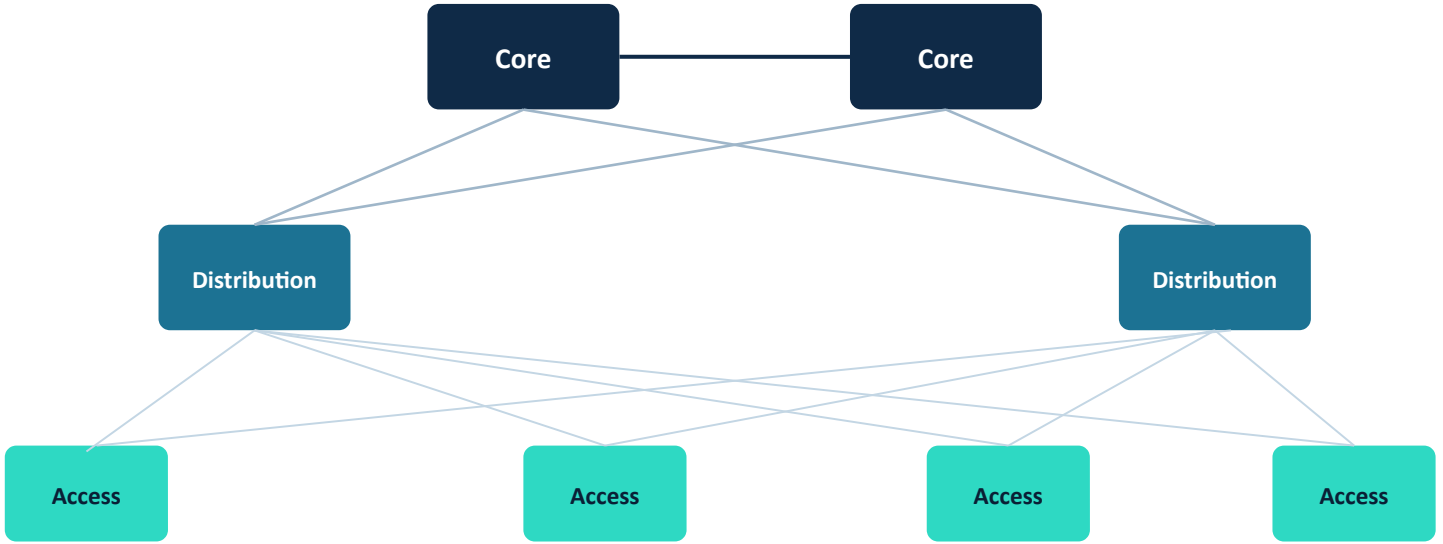
Access/Distribution

Server / Data Center

Menyediakan layanan aplikasi, basis data, penyimpanan

Data Center Layer

Model Three-Tier: Core – Distribution – Access



Jalur ganda (dual-homed) di setiap lapisan — tidak pernah bergantung pada satu perangkat atau satu jalur saja.

Access Layer

Titik masuk pengguna akhir; konektivitas port, port security, kebijakan VLAN.

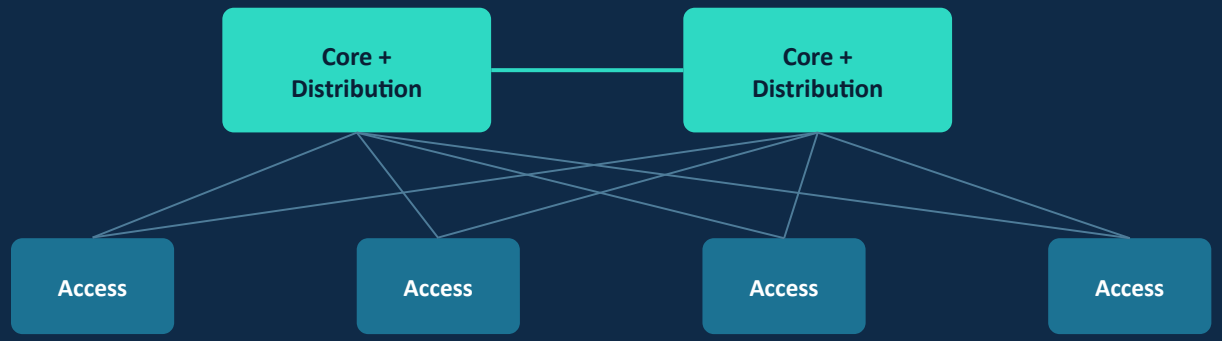
Distribution Layer

Batas kebijakan: agregasi, inter-VLAN routing, ACL, QoS, meredam broadcast.

Core Layer

Meneruskan trafik secepat mungkin antar-blok distribusi, jalur ganda.

Model Two-Tier (Collapsed Core)



Fungsi Core dan Distribution digabungkan pada satu pasang perangkat redundan — lebih hemat biaya, tetap mempertahankan segmentasi dan redundansi.

Kapan Model Ini Cocok?

- Organisasi berskala menengah, belum memerlukan pemisahan fisik core–distribution
- Kampus tunggal atau kantor cabang berukuran sedang
- Anggaran investasi terbatas namun tetap butuh segmentasi & redundansi
- Menjadi blok modular standar untuk replikasi kantor cabang baru

Empat Prinsip Desain Jaringan Enterprise



1

Hierarki

Memisahkan fungsi jaringan ke dalam lapisan agar mudah dioptimalkan, dikelola, dan ditelusuri sumber masalahnya.



2

Modularitas

Dibangun dari blok fungsional (kampus, data center, WAN edge) yang bisa ditambah tanpa memengaruhi blok lain — seperti balok LEGO.



3

Resiliensi

Tetap tersedia meski komponen gagal, melalui redundansi perangkat, jalur ganda, dan protokol failover.



4

Fleksibilitas

Mampu mengakomodasi perubahan kebutuhan bisnis dan teknologi baru tanpa desain ulang menyeluruh.

Praktik Dasar Staging Perangkat Baru

1. Konvensi penamaan perangkat konsisten (lokasi, lapisan, nomor urut) — mis. SW-ACCESS-LT3-01
2. Jalur manajemen out-of-band, terpisah dari jalur data produksi
3. Dokumentasi skema pengalamatan IP & alokasi VLAN sebelum konfigurasi
4. Baseline keamanan dasar: password terenkripsi, SSH (bukan Telnet), banner peringatan

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# hostname SW-ACCESS-LT3-01
SW-ACCESS-LT3-01(config)# enable secret ****
…(config)# interface vlan 1
…(config-if)# ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
…(config-if)# no shutdown
…# show version
…# show ip interface brief
```

hostname → identitas unik perangkat sesuai konvensi
enable secret → mengamankan mode privileged EXEC
show version / show ip int brief → diagnostik dasar status perangkat

Transformasi Jaringan PT Nusantara Digital Kreasi

SEBELUM — 5 Tahun Lalu

15 karyawan · 1 ruangan kantor

Satu switch unmanaged 24-port menghubungkan seluruh komputer ke satu router yang juga berfungsi sebagai gateway internet — pola jaringan SOHO klasik.

- Broadcast storm setiap kali ada perangkat baru ditambahkan
- Tidak ada segmentasi antara divisi keuangan & umum (risiko keamanan)
- Downtime total setiap kali switch utama gagal — tanpa jalur cadangan

SESUDAH — Saat Ini

300 karyawan · 3 lantai HQ Jakarta + Surabaya & Medan

- Model Two-Tier (Collapsed Core) di kantor pusat — DIST-HQ-01 & 02 redundan
- Segmentasi VLAN per divisi: Keuangan, Umum, Tamu/Guest
- Jalur redundan distribusi–core di setiap lantai
- Kantor cabang direplikasi sebagai blok modular identik

Hasil: insiden downtime menurun drastis dalam 6 bulan; cabang keempat ditambahkan hanya dalam hitungan hari.

Kelebihan, Kekurangan & Trade-off

Kelebihan

- Skalabilitas tinggi via replikasi blok modular terstandardisasi
- Ketersediaan layanan lebih terjamin berkat redundansi berlapis
- Troubleshooting lebih mudah — tanggung jawab tiap lapisan jelas
- Kebijakan keamanan diterapkan terpusat tanpa membebani core

Kekurangan & Tantangan

- Biaya investasi awal lebih tinggi (perangkat redundan tambahan)
- Kompleksitas konfigurasi & pengelolaan meningkat
- Berisiko over-engineering untuk organisasi yang sangat kecil

Pertimbangkan skala organisasi saat ini & proyeksi pertumbuhan 3–5 tahun ke depan sebelum menentukan Two-Tier atau Three-Tier.

RANGKUMAN

Poin-Poin Kunci Pertemuan Ini

1. Jaringan enterprise berbeda mendasar dari SOHO dalam skala, redundansi, keamanan & pengelolaan
2. Empat prinsip dasar: skalabilitas, ketersediaan, keamanan, kemudahan pengelolaan
3. Komponen utama: access/distribution/core switch, WAN edge, firewall, WLC, server
4. Model hierarkis Cisco: Three-Tier (Access-Distribution-Core) atau Two-Tier (Collapsed Core)
5. Empat prinsip desain: hierarki, modularitas, resiliensi, fleksibilitas
6. Praktik dasar staging: naming convention, OOB management, dokumentasi IP/VLAN, baseline keamanan
7. Pemilihan model desain harus mempertimbangkan skala saat ini & proyeksi pertumbuhan

AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Diskusi Kelompok: Studi Kasus Kebutuhan Jaringan

Metode: Ceramah & Diskusi Kelompok | **Waktu:** 270 menit (100 menit teori + 170 menit praktik)

Pengalaman Belajar Mahasiswa

Mendiskusikan studi kasus kebutuhan jaringan pada organisasi skala menengah–besar, kemudian menyusun ringkasan kebutuhan desain secara berkelompok.

Kriteria & Indikator Penilaian

Ketepatan identifikasi kebutuhan desain jaringan enterprise pada studi kasus • Bobot 1,5% dari total nilai • CPL-2

Instruksi Kelompok

1. Bentuk kelompok 4-5 mahasiswa
2. Pilih 1 organisasi (klinik, kampus, retail, dsb.) yang sedang bertumbuh
3. Identifikasi kebutuhan: skala, redundansi, keamanan, pengelolaan
4. Tentukan model desain yang sesuai (Two-Tier / Three-Tier) beserta alasannya
5. Susun ringkasan kebutuhan desain (maks. 1 halaman) untuk dipresentasikan



TERIMA KASIH

Sampai Jumpa di Bab 2: VLAN dan Trunking IEEE 802.1Q

Referensi Utama

Cisco Systems (2023). CCNA 200-301 Official Cert Guide. Cisco Press.
Froom, Frahim & Sivasubramanian (2022). Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH). Cisco Press.
Lammle, T. (2021). CCNA Routing and Switching Complete Study Guide (3rd ed.). Sybex.

Odom, W. (2023). CCNA 200-301 Official Cert Guide, Vol. 1 (2nd ed.). Cisco Press.