

## **Tugas 1 : Hierarchical Network Design Model**

Sebuah perusahaan bernama **PT Nusantara Data** memiliki tiga departemen utama: Administrasi, Keuangan, dan Teknik. Saat ini seluruh komputer dihubungkan melalui satu switch pusat, sehingga sering terjadi broadcast storm dan penurunan performa jaringan. Sebagai network engineer, Anda diminta untuk **merancang ulang topologi jaringan** menggunakan **model hierarchical network design (Core, Distribution, Access layer)** di Packet Tracer.

### **Pertanyaan:**

1. Gambarkan rancangan jaringan dengan pembagian fungsi tiap layer (Core, Distribution, Access).
  2. Jelaskan alasan teknis mengapa model hierarchical dapat meningkatkan skalabilitas dan manajemen jaringan dibandingkan desain flat sebelumnya.
  3. Simulasikan konfigurasi dasar pada setiap layer (misalnya VLAN pada Access, routing di Distribution, dan redundansi di Core).
- 

## **Tugas 2 : Scalability, Reliability, and Performance Considerations**

Sebuah kampus menambah dua gedung baru yang harus terhubung ke jaringan utama tanpa menurunkan performa. Saat ini bandwidth antar switch terbatas, dan beberapa link sering mengalami bottleneck.

### **Pertanyaan:**

1. Modifikasi topologi jaringan di Packet Tracer agar dapat **menskalakan jumlah perangkat** tanpa menurunkan reliabilitas.
  2. Tunjukkan bagaimana Anda mengimplementasikan **EtherChannel atau link aggregation** untuk meningkatkan throughput antar switch.
  3. Analisis hasil simulasi — apakah performa jaringan meningkat? Jelaskan dengan bukti hasil **simulation mode (packet flow)** di Packet Tracer.
- 

## **Tugas 3 : Importance of Capacity Planning in Network Design**

Sebuah perusahaan startup mengalami pertumbuhan cepat dari 30 ke 150 karyawan dalam 1 tahun. Jaringan lama mereka sering lambat karena tidak direncanakan untuk beban sebesar itu.

### **Pertanyaan:**

1. Rancang topologi jaringan baru di Packet Tracer berdasarkan hasil **capacity planning** (jumlah user, tipe aplikasi, bandwidth per user).
  2. Tentukan kapasitas switch dan router yang diperlukan serta jumlah port yang ideal.
  3. Berikan analisis tertulis mengenai **dampak dari perencanaan kapasitas yang tidak tepat** terhadap performa dan biaya operasional jaringan.
- 

## Tugas 4 : Techniques for Optimizing Network Performance

Dalam sebuah jaringan kantor dengan banyak broadcast domain, pengguna mengeluh koneksi lambat dan sering disconnect.

### Pertanyaan:

1. Gunakan Packet Tracer untuk menunjukkan **dua teknik optimasi performa jaringan** (misalnya subnetting dan VLAN segmentation).
  2. Tunjukkan hasil perbandingan performa jaringan sebelum dan sesudah optimasi menggunakan **Simulation Mode** (kecepatan pengiriman paket atau collision rate).
  3. Jelaskan mengapa teknik tersebut efektif untuk meningkatkan performa jaringan.
- 

## Tugas 5 – Case Studies on Capacity-related Challenges and Solutions

Sebuah rumah sakit menggunakan jaringan lama dengan bandwidth 100 Mbps untuk seluruh departemen, termasuk server radiologi yang mengirim gambar besar ke seluruh ruangan. Kinerja jaringan sering lambat dan menyebabkan keterlambatan pelayanan pasien.

### Pertanyaan:

1. Analisis penyebab utama permasalahan kapasitas pada jaringan tersebut.
  2. Simulasikan solusi menggunakan Packet Tracer (misalnya upgrade link ke Gigabit Ethernet dan segmentasi jaringan antar departemen).
  3. Berikan penjelasan mengapa solusi tersebut meningkatkan kinerja dan efisiensi jaringan.
- 

## Tugas 6 : Redundancy and Fault Tolerance

Sebuah bank membutuhkan jaringan yang **tetap beroperasi meski salah satu link atau router mengalami kegagalan**.

### Pertanyaan:

1. Buat simulasi topologi di Packet Tracer dengan **dua jalur utama antar router (dual link)** untuk mendukung **redundansi**.
2. Implementasikan **protocol redundancy** seperti HSRP atau VRRP pada router untuk memastikan koneksi tetap berjalan jika salah satu router gagal.
3. Jalankan simulasi dengan memutus salah satu link, kemudian amati apakah jaringan tetap berfungsi. Jelaskan konsep **fault tolerance** yang diterapkan.

### **Output yang Harus Dikumpulkan (per tim / individu)**

1. Laporan PDF (maksimum 20 halaman) — mencakup: ringkasan eksekutif, kebutuhan, desain, biaya, rencana migrasi/implementasi, rencana pengujian, dan lampiran konfigurasi.
2. Diagram: logical & physical (format: PNG + editable format .drawio atau .vsdx).
3. IP Addressing Sheet (CSV/Excel).
4. BoM & Estimasi Biaya (spreadsheet).
5. Rencana Uji: test cases & expected metrics (throughput, latency, failover).
6. Konfigurasi contoh (file .txt) — minimal: switch access (802.1X), distribution L3, router
7. default route, firewall rule untuk inter-VLAN.
8. Video singkat (opsional, max 5 menit) menjelaskan highlight desain.

### **Panduan Penilaian (Rubrik)**

1. Analisa Kebutuhan & Asumsi (20%) — lengkap, realistik, asumsi jelas.
2. Desain Logical & Physical (25%) — topologi tepat, skalabilitas, IP plan.
3. Aspek Performance & QoS (20%) — perhitungan bandwidth & QoS.
4. Security & Reliability (20%) — segmentation, auth, redundancy, DR.
5. Dokumentasi & Presentasi (15%) — kualitas laporan, diagram, konfigurasi contoh.

### **Contoh Singkat**

#### Contoh VLAN & IP Plan (sederhana)

- i. VLAN 10 — Admin — 10.10.10.0/24
- ii. VLAN 20 — Dosen — 10.10.20.0/24
- iii. VLAN 30 — Mahasiswa — 10.10.30.0/22 (ruang untuk growth)
- iv. VLAN 40 — Guest — 10.10.40.0/24
- v. VLAN 50 — IoT/CCTV — 10.10.50.0/24 (isolated, firewall rules)

#### **Contoh aturan QoS (konsep)**

- i. Class-map: VoIP → higher priority (EF)
- ii. Policing: limit bulk-transfer traffic during peak hours
- iii. Queueing: LLQ for voice, CBWFQ untuk video, default for best-effort

### **Contoh snippet (Cisco-like) — 802.1X port security (contoh ringkas)**

```
interface Gig1/0/10
```

```
    switchport mode access
    switchport access vlan 20
    authentication port-control auto
    dot1x pae authenticator
    spanning-tree portfast
```

### **Contoh failover sederhana (HSRP)**

```
interface Vlan10
```

```
    ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
    standby 10 ip 10.10.10.1
    standby 10 priority 110
    standby 10 preempt
```

### **Analisa Pengujian**

- Throughput: masing-masing uplink minimal x Gbps (sesuai perhitungan) gunakan iperf3.
- Latency: < 5 ms antar-switch core/distribution.
- Packet loss: <0.1% untuk traffic penting (VoIP).
- Failover: Waktu switchover HSRP < 5s; link failover test result.
- Security: uji 802.1X, scan vulnerability pada VLAN guest.

### **Template Timeline (contoh 6 minggu)**

- a. Minggu 1: Inventaris & analisa kebutuhan.
- b. Minggu 2: Desain logical & IP plan.
- c. Minggu 3: Desain physical & BoM.
- d. Minggu 4: Dokumen keamanan, QoS, reliability.
- e. Minggu 5: Estimasi biaya & rencana uji.
- f. Minggu 6: Finalisasi laporan & presentasi.

### **Tools & Referensi Rekomendasi**

- i. Diagram: draw.io (diagr.am) atau Lucidchart.
- ii. Simulasi: Cisco Packet Tracer (basic)
- iii. Monitoring/Test: Wireshark, iperf3
- iv. Automasi/config: Ansible. (optional)
- v. Dokumentasi: Markdown → PDF, spreadsheet untuk BoM.

### **Petunjuk Pengumpulan**

- i. Format file: Laporan (.pdf), Diagram (.drawio + .png), Spreadsheet (.xlsx/.csv), Konfigurasi (.txt).
- ii. Kirim via platform LMS (atau email dosen) sesuai instruksi mata kuliah.
- iii. Cantumkan nama anggota tim, nomor induk, dan peran masing-masing.

**Extra Credit (opsional)**

1. Implementasi prototype di lab (konfigurasi minimal pada 1 switch + 1 router + 1 firewall virtual) dan sertakan hasil pengujian.
2. Menyertakan rencana migrasi step-by-step dengan maintenance window dan rollback plan.