

JARINGAN KOMPUTER LANJUT – CIE722
LAPORAN PROJEK UTS



Dosen Pengampu:

Jefry Sunupurwa Asri, S. Kom., M.Kom.

Disusun Oleh:

Rafly Akbar Ravsanjani

20230801401

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ESA UNGGUL
TAHUN AKADEMIK 2025 – 2026

DAFTAR ISI

BAB I.....	1
Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Proyek	1
BAB II.....	3
Perancangan Topologi dan Alokasi Jaringan	3
2.1 Pemilihan Perangkat Ekuivalen	3
2.2 Desain Alokasi IP Address	5
2.3 Desain Pemetaan Port Switch	5
2.4 Justifikasi Desain Implementasi.....	5
BAB III.....	7
Implementasi dan Konfigurasi	7
3.1 Konfigurasi Fondasi Jaringan (WAN & Trunk)	7
3.2 Konfigurasi Database VLAN (Switch)	8
3.3 Konfigurasi Inter-VLAN Routing (Router)	9
3.4 Konfigurasi Access Port (Switch)	10
3.5 Konfigurasi Layanan Tambahan (Router).....	12
3.6 Konfigurasi Access Point	14
BAB IV.....	16
Pengujian dan Verifikasi	16
4.1 Pengujian Konfigurasi IP Statis	16
4.2 Pengujian Inter-VLAN Routing	16
4.3 Pengujian Konektivitas Internet (NAT).....	17
4.4 Pengujian DHCP dan Hotspot Nirkabel (VLAN 50)	17
BAB V	19
Penutup & Lampiran	19
5.1 Kesimpulan.....	19
5.2 Lampiran	19

BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Laporan ini disusun untuk memenuhi tugas Ujian Tengah Semester (UTS) mata kuliah Jaringan Komputer Lanjut. Studi kasus yang diberikan berupa sebuah topologi jaringan skala kecil hingga menengah (misalnya, sekolah atau kantor yayasan) yang sudah memiliki pembagian departemen.

Tugas ini mengharuskan implementasi topologi jaringan yang diberikan ke dalam lingkungan simulasi **Cisco Packet Tracer**. Tantangan utama dari tugas ini adalah menerjemahkan diagram topologi yang menggunakan perangkat dari vendor berbeda (MikroTik dan Ruijie) ke dalam perangkat ekuivalen yang tersedia di ekosistem Cisco.

Tujuan akhir dari implementasi ini adalah untuk menciptakan sebuah jaringan yang aman dan tersegmentasi dengan benar, di mana setiap departemen (VLAN) diisolasi namun tetap dapat berkomunikasi satu sama lain dan mengakses internet melalui satu router utama.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, beberapa rumusan masalah yang harus diselesaikan dalam proyek ini adalah:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan topologi jaringan yang menggunakan perangkat MikroTik dan Ruijie di dalam Cisco Packet Tracer yang hanya menyediakan perangkat Cisco?
2. Bagaimana cara melakukan segmentasi jaringan (membagi jaringan) untuk 5 departemen berbeda (Yayasan, Guru, CCTV, Perangkat Admin, dan Hotspot) menggunakan VLAN (Virtual LAN)?
3. Bagaimana cara agar semua VLAN yang sudah dipisah tersebut dapat saling berkomunikasi satu sama lain (*Inter-VLAN Routing*)?
4. Bagaimana cara mengkonfigurasi jaringan agar semua VLAN dapat terhubung ke internet melalui satu koneksi ISP?
5. Bagaimana cara menyediakan layanan IP otomatis (DHCP) untuk jaringan nirkabel (Hotspot)?

1.3 Tujuan Proyek

Selaras dengan rumusan masalah di atas, tujuan dari proyek implementasi ini adalah:

1. **Membangun** topologi jaringan fungsional di Cisco Packet Tracer yang setara dengan diagram soal, menggunakan Router 1941 dan Switch 2960.
2. **Mengkonfigurasi** 5 VLAN (VLAN 10, 20, 30, 40, 50) pada switch untuk memisahkan trafik antar departemen.

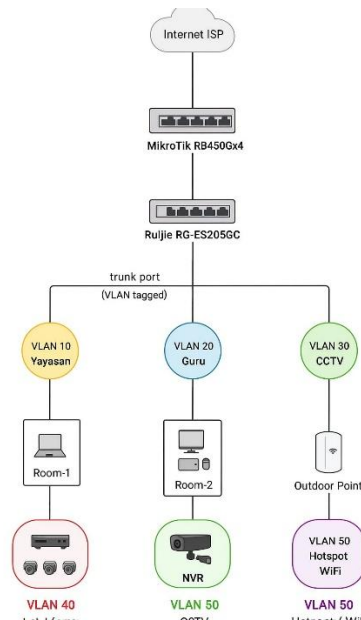
3. **Mengimplementasikan** metode "**Router on a Stick**" pada Router 1941 untuk mengaktifkan Inter-VLAN Routing.
4. **Mengkonfigurasi NAT (Network Address Translation)** pada router agar semua perangkat di setiap VLAN dapat mengakses jaringan eksternal (Internet).
5. **Mengkonfigurasi DHCP Server** di router untuk memberikan alamat IP secara otomatis kepada klien yang terhubung ke jaringan Hotspot (VLAN 50).

BAB II

Perancangan Topologi dan Alokasi Jaringan

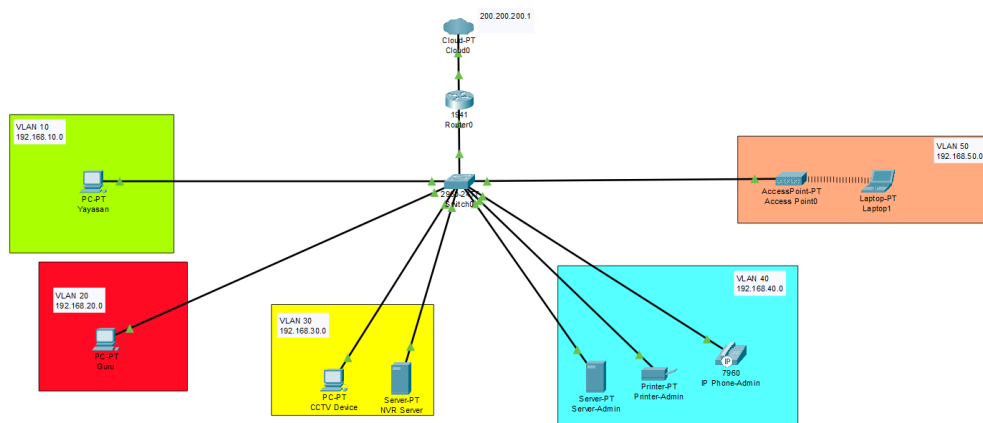
2.1 Pemilihan Perangkat Ekuivalen

Topologi pada soal menggunakan perangkat non-Cisco (MikroTik dan Ruijie). Untuk mengimplementasikannya di Cisco Packet Tracer (CPT), kami melakukan substitusi dengan perangkat ekuivalen yang memiliki fungsi serupa.



Gambar 2.1 Soal UTS Jarkom Lanjut

Berikut adalah daftar perangkat yang kami gunakan dalam topologi akhir di Cisco Packet Tracer.



Gambar 2.2 Hasil Akhir Cisco Packet Tracer

Peran dalam Jaringan	Perangkat di Soal	Perangkat CPT yang Dipakai	Justifikasi
Internet Service Provider	Internet ISP	Cloud-PT	Digunakan sebagai placeholder (simbol) untuk mewakili jaringan eksternal/internet.
Router Utama (Gateway)	MikroTik RB450Gx4	Router 1941	Dipilih sebagai router utama (Layer 3) karena kemampuannya untuk melakukan Inter-VLAN Routing (via sub-interface) dan NAT.
Switch Distribusi	Ruijie RG-ES205GC	Switch 2960-24TT	Dipilih sebagai switch (Layer 2) karena mendukung penuh fitur VLAN dan Trunking yang esensial untuk tugas ini.
Pengguna (Yayasan & Guru)	Room-1, Room-2	PC-PT	Representasi standar untuk komputer workstation pengguna akhir.
Perangkat CCTV	CCTV	PC-PT ("CCTV Device")	CPT tidak memiliki end-device "IP Camera". PC-PT digunakan sebagai placeholder logis untuk mewakili perangkat apa pun yang memiliki IP, dalam hal ini IP Camera.
Perekam Video	NVR	Server-PT ("NVR Server")	NVR (Network Video Recorder) pada dasarnya adalah sebuah server. Server-PT adalah representasi perangkat yang paling akurat.
Perangkat Bersama	(Gambaranya kurang saya pahami)	Server-PT, Printer-PT, 7960 IP Phone	Ini adalah pengembangan dari desain awal untuk mewakili infrastruktur kantor yang realistis.
Hotspot Nirkabel	Hotspot WiFi	AccessPoint-PT & Laptop-PT	AccessPoint-PT untuk memancarkan sinyal Wi-Fi, dan Laptop-PT (dengan modul nirkabel) untuk bertindak sebagai klien.

2.2 Desain Alokasi IP Address

Jaringan dibagi menjadi 5 segmen VLAN dan 1 segmen WAN (Internet). Setiap VLAN memiliki *network address* yang unik dan sebuah *gateway* (berada di *sub-interface* router) untuk berkomunikasi dengan VLAN lain.

VLAN ID	Nama Jaringan	Jaringan (Network)	Gateway (IP Router)
WAN	Internet (ISP)	200.200.200.0 /24	200.200.200.1
VLAN 10	Yayasan (Room-1)	192.168.10.0 /24	192.168.10.1
VLAN 20	Guru (Room-2)	192.168.20.0 /24	192.168.20.1
VLAN 30	CCTV & NVR	192.168.30.0 /24	192.168.30.1
VLAN 40	Office Device	192.168.40.0 /24	192.168.40.1
VLAN 50	Hotspot WiFi	192.168.50.0 /24	192.168.50.1

2.3 Desain Pemetaan Port Switch

Untuk mengarahkan trafik ke VLAN yang benar, port-port pada Switch 2960 dikonfigurasi dalam dua mode: **Trunk** (untuk ke router) dan **Access** (untuk ke *end-device*).

Port Switch	Deskripsi	Mode	VLAN
FastEthernet0/1	trunk-to-router	Trunk	(Melewatkan semua VLAN)
FastEthernet0/2	Room-1 (Yayasan)	Access	VLAN 10
FastEthernet0/3	Room-2 (Guru)	Access	VLAN 20
FastEthernet0/4	CCTV Device	Access	VLAN 30
FastEthernet0/5	NVR Server	Access	VLAN 30
FastEthernet0/6	Server-Admin	Access	VLAN 40
FastEthernet0/7	Printer-Admin	Access	VLAN 40
FastEthernet0/8	IPPhone-Admin	Access	VLAN 40
FastEthernet0/9	Hotspot_Admin (AP)	Access	VLAN 50

2.4 Justifikasi Desain Implementasi

Desain akhir ini merupakan interpretasi dan pengembangan dari diagram soal asli untuk menciptakan topologi yang fungsional dan logis.

1. **VLAN 10 (Yayasan) & VLAN 20 (Guru):** Ini adalah implementasi standar untuk memisahkan departemen. Karyawan di Yayasan (VLAN 10) dan Guru (VLAN 20) dipisahkan jaringannya untuk keamanan data antar-departemen.
2. **VLAN 30 (CCTV & NVR):** Di diagram soal, CCTV (VLAN 30) dan NVR (VLAN 50) terpisah, yang secara teknis kurang efisien. Dalam implementasi kami, **keduanya digabung ke VLAN 30**. **Justifikasi:** Trafik CCTV (rekaman video) bersifat konstan dan memakan *bandwidth* besar. Menempatkan IP Camera (PC-PT) dan NVR Server dalam satu VLAN yang sama akan **mengisolasi trafik video** ini dari sisa jaringan. Hal ini mencegah trafik rekaman video memenuhi jaringan dan memperlambat koneksi untuk Guru (VLAN 20) atau Yayasan (VLAN 10).
3. **VLAN 40 (Office Device):** Diagram soal asli tidak jelas mengenai VLAN 40. Kami mengembangkannya menjadi "VLAN Infrastruktur" atau "VLAN Admin". **Justifikasi:** Ini adalah praktik keamanan yang baik. Perangkat seperti Server, Printer, dan IP Phone adalah perangkat *shared* (dibagi-pakai) yang krusial. Dengan memisahkannya ke VLAN 40, kita dapat membuat aturan *firewall* di masa depan (misalnya, hanya VLAN 10 dan 20 yang boleh mengakses Printer, tapi VLAN 50 tidak boleh).
4. **VLAN 50 (Hotspot WiFi):** Diagram soal menyebutkan "Hotspot Wifi". Kami mengimplementasikannya sebagai jaringan tamu nirkabel. **Justifikasi:** Ini adalah segmen keamanan **paling krusial**. Jaringan ini (untuk tamu, siswa, atau perangkat pribadi staf) harus **terisolasi total** dari jaringan internal (VLAN 10, 20, 30, 40). Dengan VLAN 50, kita bisa memberi mereka akses internet, namun (dengan NAT/ACL) sepenuhnya memblokir mereka agar tidak bisa "melihat" atau mengakses NVR Server, Printer Admin, atau PC Guru.

BAB III

Implementasi dan Konfigurasi

3.1 Konfigurasi Fondasi Jaringan (WAN & Trunk)

Langkah pertama adalah membangun "jembatan" utama: koneksi dari Router ke Internet (WAN) dan dari Router ke Switch (Trunk).

1. **Konfigurasi Port WAN (Router0)** Port GigabitEthernet0/0 pada Router0 dikonfigurasi sebagai port WAN yang terhubung ke Cloud-PT. Port ini diberi IP address publik.

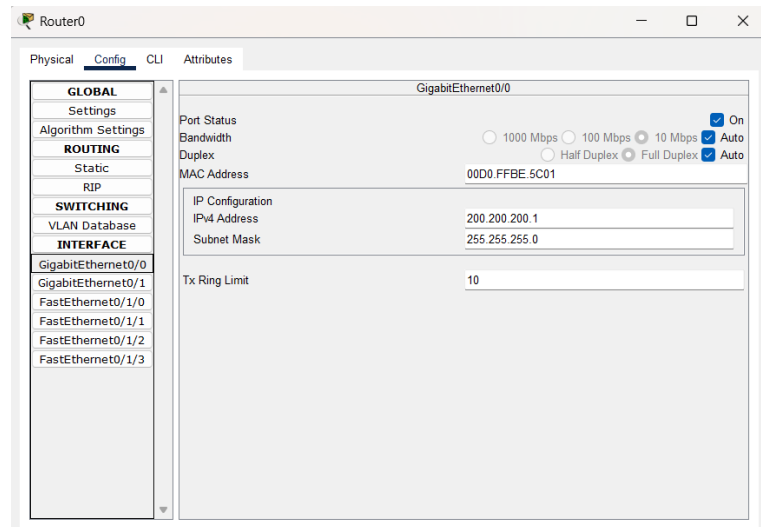
```
Router# configure terminal
Router(config)# interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)# description === KONEKSI KE ISP (via Cloud0) ===
Router(config-if)# ip address 200.200.200.1 255.255.255.0
Router(config-if)# no shutdown Router(config-if)# exit
```

2. **Konfigurasi Port Trunk (Switch0)** Port FastEthernet0/1 pada Switch0 dikonfigurasi sebagai **Trunk Port**. Ini adalah port khusus yang dapat "membawa" trafik dari *semua* VLAN (10, 20, 30, 40, 50) secara bersamaan ke Router0.

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)# description trunk-to-router
Switch(config-if)# switchport mode trunk
Switch(config-if)# no shutdown
Switch(config-if)# exit
```

3. **Aktivasi Port Trunk (Router0)** Port GigabitEthernet0/1 pada Router0 hanya perlu dinyalakan (no shutdown). Port ini sendiri tidak memiliki IP, karena IP akan dikonfigurasi di dalam *sub-interface* virtualnya.

```
Router# configure terminal
Router(config)# interface GigabitEthernet0/1
Router(config-if)# description trunk-to-switch
Router(config-if)# no ip address
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)# exit
```



Gambar 3.1 Konfigurasi Port WAN pada Router0

3.2 Konfigurasi Database VLAN (Switch)

Sebelum port dapat dimasukkan ke VLAN, *database* VLAN itu sendiri harus dibuat terlebih dahulu di Switch0. Ini adalah langkah fundamental yang memastikan switch "mengenal" setiap segmen VLAN.

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# vlan 10
Switch(config-vlan)# name Yayasan
Switch(config-vlan)# exit

Switch(config)# vlan 20
Switch(config-vlan)# name Guru
Switch(config-vlan)# exit

Switch(config)# vlan 30
Switch(config-vlan)# name CCTV-NVR
Switch(config-vlan)# exit

Switch(config)# vlan 40
Switch(config-vlan)# name Office_Device
```

```
Switch(config-vlan)# exit

Switch(config)# vlan 50
Switch(config-vlan)# name Hotspot_WIFI
Switch(config-vlan)# exit
```

3.3 Konfigurasi Inter-VLAN Routing (Router)

Ini adalah inti dari implementasi "**Router on a Stick**". Kami membuat *sub-interface* (interface virtual) di dalam port GigabitEthernet0/1 untuk setiap VLAN. Setiap sub-interface bertindak sebagai **Gateway Default** untuk VLAN-nya masing-masing.

1. `encapsulation dot1Q [nomor-vlan]`: Perintah ini memberi "tag" pada sub-interface agar router tahu trafik ini milik VLAN mana.
2. `ip address [ip-gateway] ...`: Perintah ini menetapkan IP Gateway untuk VLAN tersebut.

```
Router# configure terminal

! === Gateway untuk VLAN 10 (Yayasan) ===
Router(config)# interface GigabitEthernet0/1.10
Router(config-subif)# encapsulation dot1Q 10
Router(config-subif)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-subif)# no shutdown
Router(config-subif)# exit

! === Gateway untuk VLAN 20 (Guru) ===
Router(config)# interface GigabitEthernet0/1.20
Router(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
Router(config-subif)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
Router(config-subif)# no shutdown
Router(config-subif)# exit

! === Gateway untuk VLAN 30 (CCTV & NVR) ===
```

```
Router(config)# interface GigabitEthernet0/1.30
Router(config-subif)# encapsulation dot1Q 30
Router(config-subif)# ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
Router(config-subif)# no shutdown
Router(config-subif)# exit

! === Gateway untuk VLAN 40 (Admin) ===
Router(config)# interface GigabitEthernet0/1.40
Router(config-subif)# encapsulation dot1Q 40
Router(config-subif)# ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
Router(config-subif)# no shutdown
Router(config-subif)# exit

! === Gateway untuk VLAN 50 (Hotspot) ===
Router(config)# interface GigabitEthernet0/1.50
Router(config-subif)# encapsulation dot1Q 50
Router(config-subif)# ip address 192.168.50.1 255.255.255.0
Router(config-subif)# no shutdown
Router(config-subif)# exit
```

3.4 Konfigurasi Access Port (Switch)

Setelah VLAN dibuat dan router siap, kami mengkonfigurasi setiap port *end-device* di Switch0 sebagai **Access Port**. Ini "mengunci" perangkat yang terhubung ke satu VLAN spesifik.

```
Switch# configure terminal

! === Port untuk VLAN 10 ===
Switch(config)# interface FastEthernet0/2
Switch(config-if)# description Room-1 (Yayasan)
Switch(config-if)# switchport mode access
```

```
Switch(config-if)# switchport access vlan 10
Switch(config-if)# exit

! === Port untuk VLAN 20 ===
Switch(config)# interface FastEthernet0/3
Switch(config-if)# description Room-2 (Guru)
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 20
Switch(config-if)# exit

! === Port untuk VLAN 30 ===
Switch(config)# interface FastEthernet0/4
Switch(config-if)# description CCTV Device
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 30
Switch(config-if)# exit

Switch(config)# interface FastEthernet0/5
Switch(config-if)# description NVR Server
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 30
Switch(config-if)# exit

! === Port untuk VLAN 40 ===
Switch(config)# interface FastEthernet0/6
Switch(config-if)# description Server-Admin
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 40
Switch(config-if)# exit
```

```
Switch(config)# interface FastEthernet0/7
Switch(config-if)# description Printer-Admin
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 40
Switch(config-if)# exit

Switch(config)# interface FastEthernet0/8
Switch(config-if)# description IPPhone-Admin
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 40
Switch(config-if)# exit

! === Port untuk VLAN 50 ===
Switch(config)# interface FastEthernet0/9
Switch(config-if)# description Hotspot_Admin
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 50
Switch(config-if)# exit
```

3.5 Konfigurasi Layanan Tambahan (Router)

Untuk melengkapi fungsionalitas, kami menambahkan dua layanan penting di Router0: **NAT** (untuk akses internet) dan **DHCP** (untuk IP otomatis).

Konfigurasi NAT (Network Address Translation) Konfigurasi ini **wajib** ada agar perangkat dengan IP Privat (seperti 192.168.10.x) dapat mengakses internet menggunakan satu IP Publik (200.200.200.1).

```
Router# configure terminal

! 1. Buat Access List (ACL) untuk menentukan IP 'dalam' mana
! yang boleh mengakses internet.
```

```

Router(config)# ip access-list standard JARINGAN_INTERNAL
Router(config-std-nacl)# permit 192.168.10.0 0.0.0.255
Router(config-std-nacl)# permit 192.168.20.0 0.0.0.255
Router(config-std-nacl)# permit 192.168.30.0 0.0.0.255
Router(config-std-nacl)# permit 192.168.40.0 0.0.0.255
Router(config-std-nacl)# permit 192.168.50.0 0.0.0.255
Router(config-std-nacl)# exit

! 2. Aktifkan NAT: Terjemahkan semua IP di ACL 'JARINGAN_INTERNAL'
! ke IP Publik di port Gig0/0.
Router(config)# ip nat inside source list JARINGAN_INTERNAL interface
GigabitEthernet0/0 overload

! 3. Tentukan port 'Luar' (ke Internet)
Router(config)# interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)# ip nat outside
Router(config-if)# exit

! 4. Tentukan semua port 'Dalam' (ke VLAN)
Router(config)# interface GigabitEthernet0/1.10
Router(config-subif)# ip nat inside
Router(config-subif)# exit

Router(config)# interface GigabitEthernet0/1.20
Router(config-subif)# ip nat inside
Router(config-subif)# exit

Router(config)# interface GigabitEthernet0/1.30
Router(config-subif)# ip nat inside
Router(config-subif)# exit

```

```
Router(config)# interface GigabitEthernet0/1.40
```

```
Router(config-subif)# ip nat inside
```

```
Router(config-subif)# exit
```

```
Router(config)# interface GigabitEthernet0/1.50
```

```
Router(config-subif)# ip nat inside
```

```
Router(config-subif)# exit
```

Konfigurasi DHCP Server (VLAN 50) Layanan ini (sesuai sh run Anda) memberikan IP otomatis untuk perangkat nirkabel di VLAN 50.

```
Router# configure terminal
```

```
! Pisahkan IP Gateway agar tidak terpakai oleh klien
```

```
Router(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.50.1
```

```
! Buat 'Pool' DHCP untuk VLAN 50
```

```
Router(config)# ip dhcp pool VLAN50_HOTSPOT
```

```
Router(dhcp-config)# network 192.168.50.0 255.255.255.0
```

```
Router(dhcp-config)# default-router 192.168.50.1
```

```
Router(dhcp-config)# dns-server 8.8.8.8
```

```
Router(dhcp-config)# exit
```

```
Router(config)# end
```

3.6 Konfigurasi Access Point

Terakhir, perangkat AccessPoint0 dikonfigurasi melalui GUI-nya agar memancarkan sinyal Wi-Fi untuk VLAN 50.

1. Klik perangkat AccessPoint0 > Buka tab **Config**.
2. Di menu **Interface**, pilih **Port 1**.
3. **SSID**: Diisi dengan Hotspot_VLAN50 (Nama Wi-Fi).

4. **Authentication:** Diatur ke WPA2-PSK.
5. **PSK Pass Phrase:** Diisi dengan password (misal: 12345678).

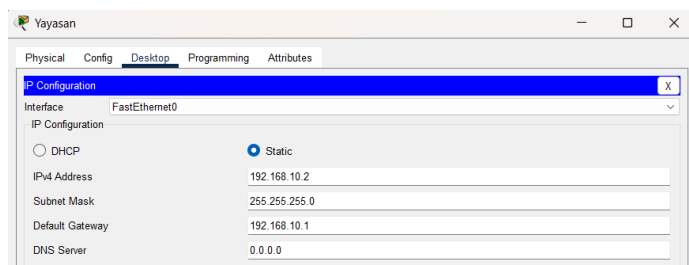
BAB IV

Pengujian dan Verifikasi

4.1 Pengujian Konfigurasi IP Statis

Langkah pertama adalah memastikan perangkat *end-device* statis (yang tidak menggunakan DHCP) telah dikonfigurasi dengan benar. Kami membuka PC-PT Yayasan (VLAN 10) sebagai sampel.

Pengujian ini dilakukan dengan membuka Desktop > IP Configuration pada PC. Hasilnya menunjukkan bahwa IP Address (192.168.10.2), Subnet Mask (255.255.255.0), dan Default Gateway (192.168.10.1) telah diatur dengan benar sesuai skema perancangan di Bab 2.

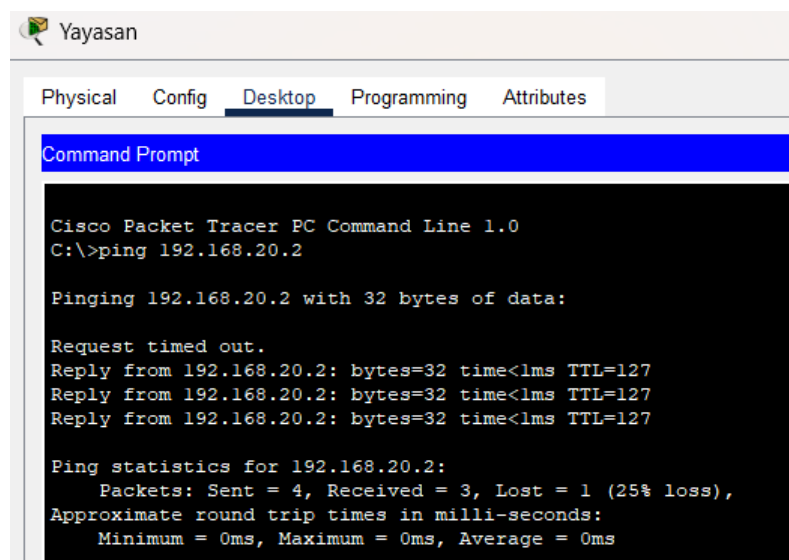


Gambar 4.1 Konfigurasi IP Statis pada PC-PT Yayasan (VLAN 10)

4.2 Pengujian Inter-VLAN Routing

Ini adalah pengujian paling krusial untuk membuktikan bahwa **"Router on a Stick"** berfungsi. Kami menguji apakah sebuah PC di satu VLAN dapat berkomunikasi dengan PC di VLAN lain.

Pengujian dilakukan dari PC-PT Yayasan (VLAN 10) dengan melakukan ping ke PC-PT Guru (VLAN 20) yang memiliki IP 192.168.20.2.



Gambar 4.2 Hasil Ping Tes Antar-VLAN (VLAN 10 ke VLAN 20)

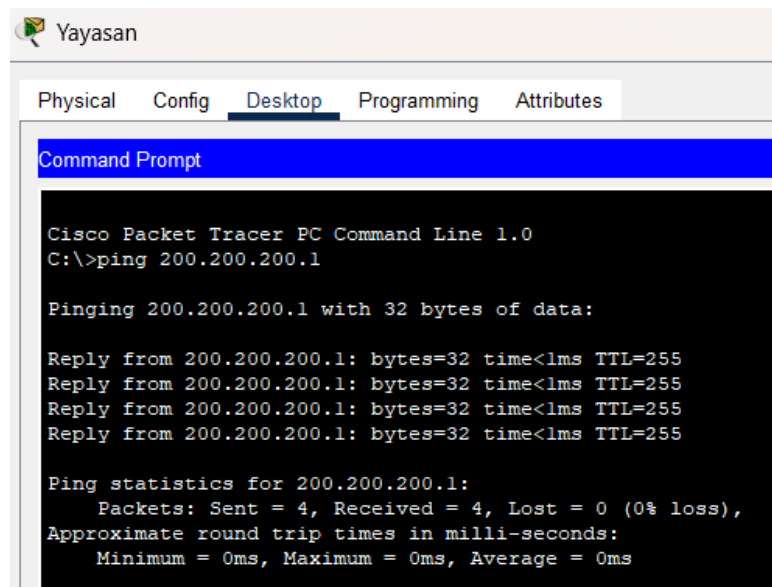
Hasil: Reply from 192.168.20.2 (Success). Ini membuktikan bahwa trafik berhasil dikirim dari VLAN 10, naik ke Router0 (via Trunk), dirutekan oleh router ke VLAN 20, dan dikirim kembali ke Switch0 (via Trunk) menuju PC Guru.

(Pengujian serupa juga berhasil dilakukan ke VLAN 30 dan VLAN 40).

4.3 Pengujian Konektivitas Internet (NAT)

Selanjutnya, kami menguji apakah perangkat di VLAN internal dapat mengakses jaringan luar (Internet). Ini sekaligus memverifikasi apakah konfigurasi **NAT (Network Address Translation)** di Router0 berfungsi.

Pengujian dilakukan dari PC-PT Yayasan (VLAN 10) dengan melakukan ping ke alamat IP Publik Router0 (200.200.200.1), yang mewakili "internet".



```
Yayasan
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 200.200.200.1

Pinging 200.200.200.1 with 32 bytes of data:

Reply from 200.200.200.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 200.200.200.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 200.200.200.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 200.200.200.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 200.200.200.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Gambar 4.3 Hasil Ping Tes ke IP Publik (Internet)

Hasil: Reply from 200.200.200.1 (Success). Ini membuktikan bahwa Router0 berhasil "menerjemahkan" (NAT) alamat IP privat 192.168.10.2 menjadi IP publiknya untuk mengakses jaringan luar.

4.4 Pengujian DHCP dan Hotspot Nirkabel (VLAN 50)

Pengujian terakhir adalah untuk memverifikasi fungsionalitas penuh dari segmen Hotspot (VLAN 50), termasuk koneksi nirkabel dan layanan **DHCP Server**.

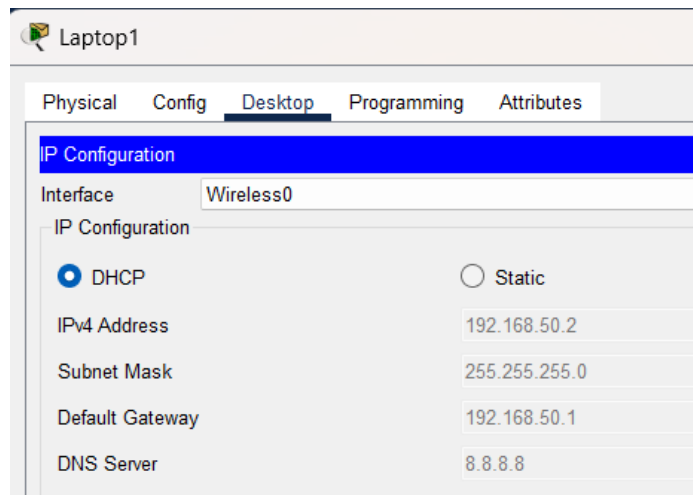
1. **Koneksi Nirkabel:** Laptop1 (klien) berhasil terhubung ke AccessPoint0 menggunakan SSID Hotspot_VLAN50 dan keamanan WPA2-PSK.
2. **Layanan DHCP:** Setelah terhubung, kami memeriksa konfigurasi IP pada Laptop1.

Hasil pengujian menunjukkan "DHCP request successful." Laptop berhasil mendapatkan alokasi IP:

- **IPv4 Address:** 192.168.50.2
- **Default Gateway:** 192.168.50.1
- **DNS Server:** 8.8.8.8

Hasil: Sukses. Ini memvalidasi seluruh rantai konfigurasi VLAN 50:

1. Laptop1 terhubung ke AccessPoint0.
2. AccessPoint0 meneruskan permintaan DHCP melalui Switch0 (port Fa0/9, VLAN 50).
3. Switch0 meneruskan permintaan ke Router0 (via Trunk).
4. Router0 (DHCP Server) menerima permintaan dan memberikan IP dari *pool* VLAN50_HOTSPOT.



Gambar 4.4 Hasil Konfigurasi IP Otomatis (DHCP) pada Klien Hotspot

BAB V

Penutup & Lampiran

5.1 Kesimpulan

Proyek implementasi jaringan untuk tugas UTS Jaringan Komputer Lanjut telah berhasil diselesaikan. Topologi jaringan yang kompleks dari diagram soal, yang melibatkan perangkat multi-vendor, telah berhasil **diterjemahkan dan diimplementasikan** sepenuhnya di dalam lingkungan simulasi Cisco Packet Tracer menggunakan perangkat ekuivalen.

Seluruh tujuan proyek yang telah ditetapkan di Bab 1 **berhasil dicapai**:

1. **Segmentasi VLAN:** Lima segmen VLAN (VLAN 10, 20, 30, 40, 50) telah berhasil dibuat, dikonfigurasi, dan diisolasi dengan benar di Layer 2 pada Switch.
2. **Inter-VLAN Routing:** Metode "**Router on a Stick**" berhasil diimplementasikan pada Router0. Hasil pengujian di Bab 4 membuktikan bahwa semua VLAN dapat berkomunikasi satu sama lain sesuai kebutuhan.
3. **Konektivitas Internet:** Konfigurasi NAT pada Router0 berhasil diimplementasikan, memungkinkan semua perangkat di jaringan internal (IP privat) untuk mengakses jaringan eksternal (Internet).
4. **Layanan Jaringan: DHCP Server** untuk VLAN 50 (Hotspot) dan konektivitas nirkabel (Wi-Fi) telah dikonfigurasi dan diverifikasi berfungsi dengan baik, seperti yang ditunjukkan oleh keberhasilan Laptop1 mendapatkan IP dinamis.

Secara keseluruhan, topologi jaringan yang dibangun tidak hanya fungsional tetapi juga aman dan efisien, mengikuti praktik terbaik industri dengan memisahkan trafik (misalnya, CCTV dan Tamu) ke dalam segmen VLAN mereka sendiri.

5.2 Lampiran

Berikut adalah salinan konfigurasi lengkap (running-config) dari perangkat inti yang digunakan dalam proyek ini.

Lampiran A: Konfigurasi Router0 (Cisco 1941)

```
hostname Router
!
ip dhcp excluded-address 192.168.50.1
!
ip dhcp pool VLAN50_HOTSPOT
network 192.168.50.0 255.255.255.0
default-router 192.168.50.1
```

```
dns-server 8.8.8.8
!
spanning-tree mode pvst
!
! ----- Konfigurasi WAN (Internet) -----
interface GigabitEthernet0/0
ip address 200.200.200.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
! ----- Konfigurasi Trunk (ke Switch) -----
interface GigabitEthernet0/1
description trunk-to-switch
no ip address
duplex auto
speed auto
!
! ----- Konfigurasi Inter-VLAN (Sub-Interfaces) -----
interface GigabitEthernet0/1.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/1.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/1.30
encapsulation dot1Q 30
ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
```

```
!  
interface GigabitEthernet0/1.40  
    encapsulation dot1Q 40  
    ip address 192.168.40.1 255.255.255.0  
!  
interface GigabitEthernet0/1.50  
    encapsulation dot1Q 50  
    ip address 192.168.50.1 255.255.255.0  
!  
interface Vlan1  
    no ip address  
    shutdown  
!  
! ----- Konfigurasi NAT dan ACL -----  
ip access-list standard JARINGAN_INTERNAL  
    permit 192.168.10.0 0.0.0.255  
    permit 192.168.20.0 0.0.0.255  
    permit 192.168.30.0 0.0.0.255  
    permit 192.168.40.0 0.0.0.255  
    permit 192.168.50.0 0.0.0.255  
!  
ip nat inside source list JARINGAN_INTERNAL interface GigabitEthernet0/0 overload  
!  
interface GigabitEthernet0/0  
    ip nat outside  
!  
interface GigabitEthernet0/1.10  
    ip nat inside  
!
```

```
interface GigabitEthernet0/1.20
  ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/1.30
  ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/1.40
  ip nat inside
!
interface GigabitEthernet0/1.50
  ip nat inside
!
line con 0
!
line aux 0
!
line vty 0 4
  login
!
end
```

Lampiran B: Konfigurasi Switch0 (Cisco 2960)

```
hostname Switch
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
! ----- Konfigurasi Trunk (ke Router) -----
interface FastEthernet0/1
```



```
description trunk-to-router
switchport mode trunk
!
! ----- Konfigurasi Access Ports -----
interface FastEthernet0/2
description Room-1 (Yayasan)
switchport access vlan 10
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/3
description Room-2 (Guru)
switchport access vlan 20
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/4
description CCTV Device
switchport access vlan 30
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/5
description NVR Server
switchport access vlan 30
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/6
description Server-Admin
switchport access vlan 40
switchport mode access
!
```

```
interface FastEthernet0/7
  description Printer-Admin
  switchport access vlan 40
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/8
  description IPPhone-Admin
  switchport access vlan 40
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/9
  description Hotspot_Admin
  switchport access vlan 50
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/10
!
! ... (sisa port tidak terpakai) ...
!
interface FastEthernet0/24
!
interface GigabitEthernet0/1
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
  no ip address
  shutdown
!
```

```
line con 0
```

```
!
```

```
line vty 0 4
```

```
login
```

```
!
```

```
line vty 5 15
```

```
login
```

```
!
```

```
end
```