

Tutorial Praktikum Inter-VLAN Routing & Router-on-a-Stick

Mata Kuliah: Antar Jaringan | S1 Teknik Elektro | Durasi: 2 x 50 menit | Simulator: Cisco Packet Tracer

1. Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan pemisahan broadcast domain oleh VLAN, mengonfigurasi access port dan trunk IEEE 802.1Q, membangun legacy inter-VLAN routing serta Router-on-a-Stick (ROAS), dan melakukan troubleshooting berbasis bukti konfigurasi serta hasil pengujian.

2. Konsep dan Perbandingan Metode

Host dalam VLAN berbeda berada pada subnet IP berbeda. Switch Layer 2 tidak merutekan paket antar-subnet. Routing dilakukan oleh router atau switch Layer 3. Pada legacy routing, tiap VLAN memiliki koneksi fisik tersendiri ke router. Pada ROAS, satu interface fisik dibagi menjadi subinterface dengan tagging 802.1Q.

Metode	Koneksi ke router	Keterangan
Legacy	Satu port fisik per VLAN	Port switch ke router mode access
Router-on-a-Stick	Satu port fisik bersama	Port switch ke router mode trunk
Multilayer switch	SVI pada switch L3	Alternatif untuk skala lebih besar

3. Praktikum A — Legacy Inter-VLAN Routing

```
PC1 -- Fa0/1 SW1 Fa0/23 -- G0/0 R1 (VLAN 10)
PC2 -- Fa0/2 SW1 Fa0/24 -- G0/1 R1 (VLAN 20)
```

Perangkat	Alamat IPv4	Gateway / Port
PC1 (VLAN 10)	192.168.10.10/24	192.168.10.1 / Fa0/1
PC2 (VLAN 20)	192.168.20.10/24	192.168.20.1 / Fa0/2
R1 G0/0	192.168.10.1/24	SW1 Fa0/23
R1 G0/1	192.168.20.1/24	SW1 Fa0/24

Konfigurasi switch SW1:

```
enable
configure terminal
vlan 10
  name DOSEN
exit
vlan 20
  name MAHASISWA
exit
interface fa0/1
  switchport mode access
  switchport access vlan 10
exit
```

```

interface fa0/2
  switchport mode access
  switchport access vlan 20
exit
interface fa0/23
  switchport mode access
  switchport access vlan 10
exit
interface fa0/24
  switchport mode access
  switchport access vlan 20
end
write memory

```

Konfigurasi router R1:

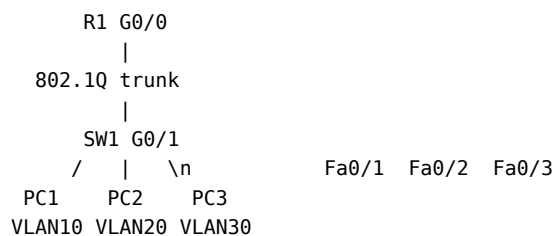
```

enable
configure terminal
interface gigabitEthernet 0/0
  ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
  no shutdown
exit
interface gigabitEthernet 0/1
  ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
  no shutdown
end
write memory

```

Uji dari PC1: ping 192.168.20.10. Verifikasi router dengan show ip interface brief dan show ip route. Kedua jaringan harus muncul sebagai directly connected.

4. Praktikum B — Router-on-a-Stick (ROAS)



Node	VLAN	IPv4 / Mask	Default Gateway
PC1	10	192.168.10.10 /24	192.168.10.1
PC2	20	192.168.20.10 /24	192.168.20.1
PC3	30	192.168.30.10 /24	192.168.30.1
R1 G0/0.10	10	192.168.10.1 /24	-
R1 G0/0.20	20	192.168.20.1 /24	-
R1 G0/0.30	30	192.168.30.1 /24	-

Langkah 1 — Buat VLAN dan port access pada switch:

```

enable
configure terminal
hostname SW1
vlan 10

```

```

    name DOSEN
exit
vlan 20
    name MAHASISWA
exit
vlan 30
    name LABORATORIUM
exit
interface fa0/1
    switchport mode access
    switchport access vlan 10
exit
interface fa0/2
    switchport mode access
    switchport access vlan 20
exit
interface fa0/3
    switchport mode access
    switchport access vlan 30
exit

```

Langkah 2 — Konfigurasi trunk menuju router:

```

interface gigabitEthernet 0/1
    description TRUNK_TO_R1
    switchport mode trunk
    switchport trunk allowed vlan 10,20,30
    no shutdown
end
write memory

```

Langkah 3 — Konfigurasi subinterface pada router:

```

enable
configure terminal
hostname R1
interface gigabitEthernet 0/0
    no ip address
    no shutdown
exit
interface gigabitEthernet 0/0.10
    encapsulation dot1Q 10
    ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
exit
interface gigabitEthernet 0/0.20
    encapsulation dot1Q 20
    ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
exit
interface gigabitEthernet 0/0.30
    encapsulation dot1Q 30
    ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
end
write memory

```

Catatan: G0/0 tidak memiliki alamat IP; setiap subinterface bertindak sebagai gateway subnet masing-masing. Sesuaikan penamaan interface jika model router berbeda.

5. Verifikasi dan Pengujian

```

SW1# show vlan brief
SW1# show interfaces trunk
R1# show ip interface brief
R1# show ip route
PC1> ping 192.168.10.1

```

```
PC1> ping 192.168.20.10
PC1> ping 192.168.30.10
PC1> tracert 192.168.20.10
```

Periksa bahwa port G0/1 berstatus trunk, VLAN 10/20/30 diizinkan, subinterface up/up, dan terdapat tiga rute connected. Ping awal dapat gagal sementara karena ARP. Gunakan Simulation Mode Packet Tracer untuk memeriksa frame, tag VLAN, dan perubahan alamat MAC.

6. Mekanisme Paket PC1 ke PC2

PC1 mendeteksi tujuan di subnet lain lalu mengirim frame ke MAC gateway VLAN 10 (diperoleh melalui ARP). Switch menambahkan tag VLAN 10 pada frame yang keluar lewat trunk. Router menerima frame di G0/0.10, melakukan lookup rute ke jaringan 192.168.20.0/24, dan mengirim frame Ethernet baru lewat G0/0.20 dengan tag VLAN 20. Switch menghapus tag ketika mengirim ke access port PC2. IP sumber dan tujuan tetap sama tanpa NAT.

7. Skenario Troubleshooting

Kesalahan sengaja	Gejala yang diamati	Perintah diagnosis
Fa0/2 dipindah ke VLAN 10	PC2 kehilangan konektivitas normal ke gateway VLAN 20	show vlan brief
Allowed VLAN trunk hanya 10,20	PC3 VLAN 30 tidak terjangkau melalui trunk	show interfaces trunk
Gateway PC3 diganti 192.168.30.254	PC3 gagal mencapai subnet lain	ipconfig, ping gateway
G0/0 pada router shutdown	Semua VLAN kehilangan akses gateway	show ip interface brief

Setelah tiap percobaan, dokumentasikan gejala, hipotesis penyebab, bukti perintah verifikasi, tindakan koreksi, dan hasil uji ulang. Kembalikan konfigurasi awal sebelum melanjutkan skenario berikutnya.

8. Pertanyaan Analisis Mahasiswa

1. Mengapa VLAN berbeda tidak dapat saling berkomunikasi hanya dengan switch Layer 2?
2. Apa peran 802.1Q dalam ROAS? Apa akibat VLAN ID yang tidak memiliki subinterface?
3. Ketika PC1 mengirim paket ke PC2 di subnet lain, MAC address siapa yang dicari PC1 melalui ARP?
4. Apakah tiga VLAN pada trunk 1 Gbps masing-masing mendapat bandwidth dedicated 1 Gbps? Jelaskan bottleneck.
5. Untuk gedung dengan 10 VLAN dan trafik antar-VLAN tinggi, bandingkan ROAS dan multilayer switch dari sisi kinerja dan skalabilitas.

9. Rubrik Penilaian (100 poin)

Komponen	Poin
Topologi dan perencanaan IP benar	15
Konfigurasi VLAN dan access port	20

Komponen	Poin
Konfigurasi trunk 802.1Q	15
Konfigurasi subinterface router	20
Verifikasi, uji konektivitas, dan bukti	15
Analisis troubleshooting dan pertanyaan	15

10. Kesimpulan

Inter-VLAN Routing menghubungkan subnet yang terpisah secara logis. Legacy routing menggunakan satu interface fisik per VLAN; ROAS memanfaatkan trunk 802.1Q dan subinterface. Keberhasilan praktikum harus dibuktikan dengan pemeriksaan VLAN, trunk, routing table, gateway, dan alur paket, bukan hanya ping.