

# **LAPORAN PRAKTIKUM 5**

## **JARINGAN KOMPUTER**



Disusun Oleh :

Rizki Bhaskara Mulya Efendi / 14117084

**Program Studi Teknik Informatika**  
**Jurusan Teknik Elektro, Informatika, dan Sistem Fisis**  
**Institut Teknologi Sumatera**  
**2020**

## **Teori Dasar**

### **1. Inter-VLAN Routing**

Inter-VLAN Routing adalah proses meneruskan lalu lintas jaringan dari satu VLAN ke VLAN yang lain. Terdapat 3 opsi Inter-VLAN Routing, yaitu:

- **Legacy Inter-VLAN Routing**

Solusi yang pertama menggunakan interface Ethernet pada Router. Jadi setiap interface akan terhubung ke port switch di VLAN yang berbeda. Interface Router berfungsi sebagai Gateway default untuk local host di subnet VLAN.

- **Router-On-a-Stick**

Metode Router-on-a-Stick mengatasi keterbatasan Legacy Inter-VLAN Routing. Pada metode ini hanya membutuhkan satu interface Ethernet fisik untuk merutekan lalu lintas antar VLAN pada jaringan.

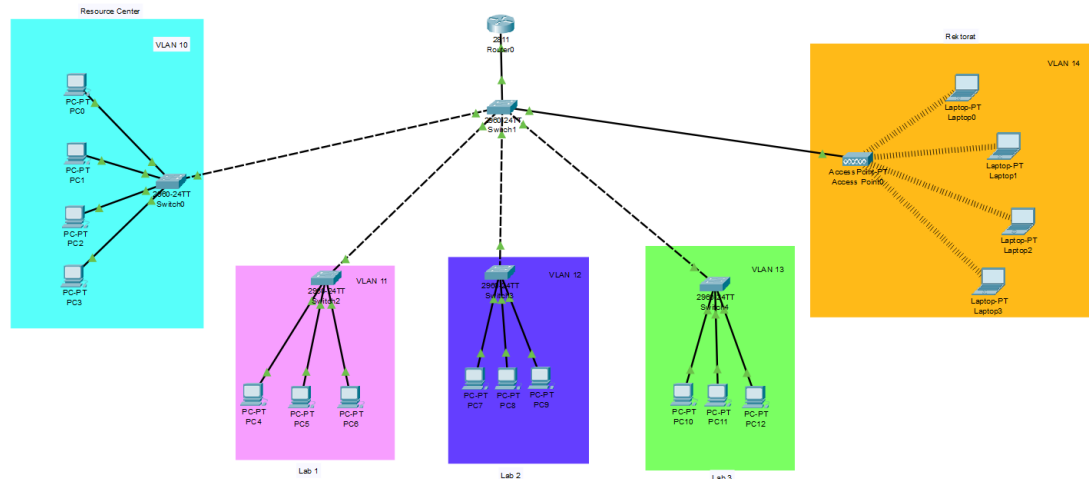
Interface Ethernet pada router Cisco dikonfigurasi sebagai Trunk 802.1Q dan terhubung ke Switch Layer 2. Secara khusus, interface router dikonfigurasi menggunakan subinterfaces untuk mengidentifikasi tiap VLAN agar dapat melakukan Inter-VLAN Routing.

- **Menggunakan MLS (Multi Layer Switch) dengan SVI**  
Metode paling efektif dan efisien untuk melakukan Inter-VLAN Routing adalah dengan menggunakan MLS dan SVI. Inter-VLAN SVI dibuat dengan cara yang sama seperti interface VLAN pada metode Router-on-a-Stick. Hanya saja SVI dibuat untuk VLAN yang terdapat pada Switch. Meskipun virtual, SVI memiliki fungsi yang sama untuk VLAN seperti yang terdapat pada interface router.

## Analisis dan Pembahasan

### 1. Inter-VLAN-Routing-On-A-Stick

#### A. Gambar Jaringan



Pada rangkaian jaringan ini saya menggunakan 1 buah router, 4 buah switch, 1 buah Access Point, 13 buah PC, dan 4 buah Laptop. Pada jaringan ini juga dibagi menjadi 5 VLAN, yaitu VLAN 10, VLAN 11, VLAN 12, VLAN 13, dan VLAN 14.

#### B. Membuat VLAN

Pertama kita membuat VLAN yang akan terhubung di jaringan ini, berikut adalah caranya :

```
Switch1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on
FastEthernet2/1 (12), with Switch FastEthernet0/1 (1).

Switch>en
Switch#conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name vlan10
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#vlan 11
Switch(config-vlan)#name vlan11
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#vlan 12
Switch(config-vlan)#name vlan12
Switch(config-vlan)#ex
```

Lalu kita lakukan langkah diatas sampai VLAN 14.

# C. Konfigurasi IP Address

PC0

Physical

Config

Desktop

Programming

Attributes

IP Configuration

X

InterfaceFastEthernet0

IP Configuration

DHCP

Static

IPv4 Address192.168.1.2

Subnet Mask255.255.255.0

Default Gateway192.168.1.1

DNS Server0.0.0.0

IPv6 Configuration

Automatic

Static

IPv6 Address

Link Local Address

Default Gateway

DNS Server

802.1X

Use 802.1X Security

Top

PC4

Physical

Config

Desktop

Programming

Attributes

IP Configuration

X

InterfaceFastEthernet0

IP Configuration

DHCP

Static

IPv4 Address192.168.2.2

Subnet Mask255.255.255.0

Default Gateway192.168.2.1

DNS Server0.0.0.0

IPv6 Configuration

Automatic

Static

IPv6 Address

Link Local AddressFE80::204:9AFF:FE03:395E

Default Gateway

DNS Server

802.1X

Use 802.1X Security

Top

PC7

Physical

Config

Desktop

Programming

Attributes

IP Configuration

X

InterfaceFastEthernet0

IP Configuration

DHCP

Static

IPv4 Address192.168.3.2

Subnet Mask255.255.255.0

Default Gateway192.168.3.1

DNS Server0.0.0.0

IPv6 Configuration

Automatic

Static

IPv6 Address

Link Local AddressFE80::20C:85FF:FE06:549

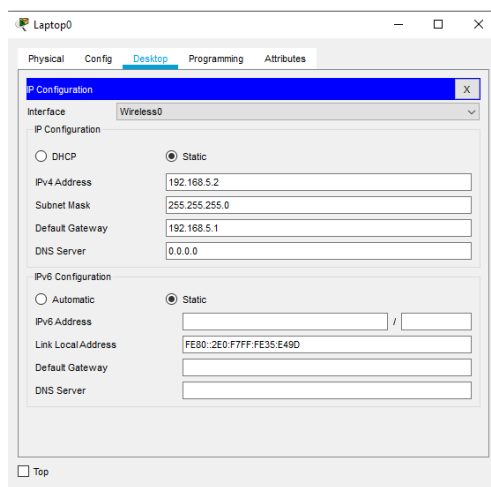
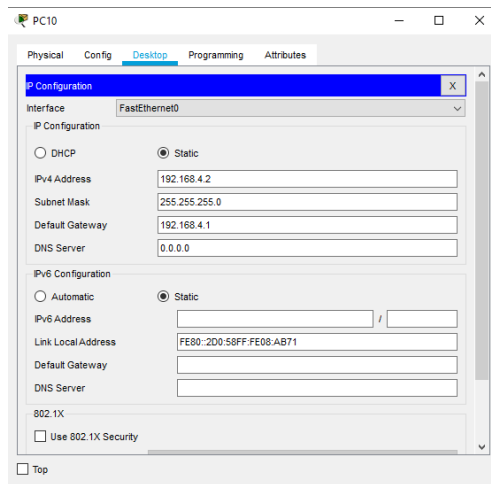
Default Gateway

DNS Server

802.1X

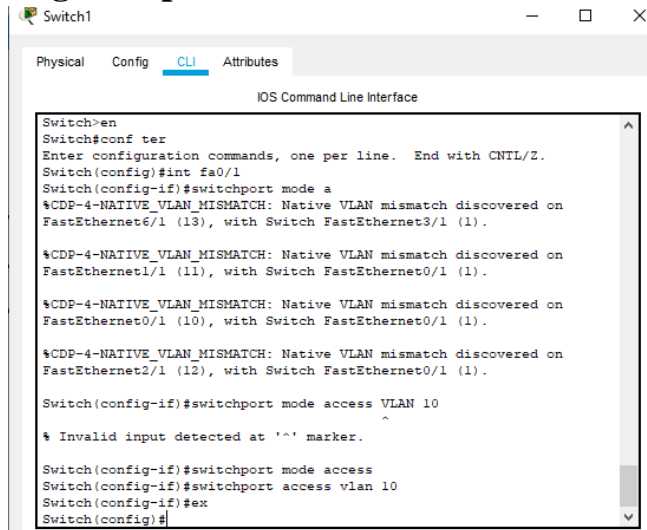
Use 802.1X Security

Top



- Pada Host Yang Terhubung Pada Switch0, Maka Akan Termasuk Ke VLAN 10, IP Yang Digunakan Adalah 198.168.1.2 – 5 Dengan Default Gateway 192.168.1.1
- Pada Host Yang Terhubung Pada Switch2, Maka Akan Termasuk Ke VLAN 11, IP Yang Digunakan Adalah 198.168.2.2 – 4 Dengan Default Gateway 192.168.2.1
- Pada Host Yang Terhubung Pada Switch3, Maka Akan Termasuk Ke VLAN 12, IP Yang Digunakan Adalah 198.168.3.2 – 4 Dengan Default Gateway 192.168.3.1
- Pada Host Yang Terhubung Pada Switch4, Maka Akan Termasuk Ke VLAN 13, IP Yang Digunakan Adalah 198.168.4.2 – 4 Dengan Default Gateway 192.168.4.1
- Pada Host Yang Terhubung Pada Access Point, Maka Akan Termasuk Ke VLAN 14, IP Yang Digunakan Adalah 198.168.5.2 – 5 Dengan Default Gateway 192.168.5.1

## D. Konfigurasi port ke VLAN



```
Switch1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Switch>en
Switch#conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport mode a
%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on
FastEthernet6/1 (13), with Switch FastEthernet3/1 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on
FastEthernet1/1 (11), with Switch FastEthernet0/1 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on
FastEthernet0/1 (10), with Switch FastEthernet0/1 (1).

%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on
FastEthernet2/1 (12), with Switch FastEthernet0/1 (1).

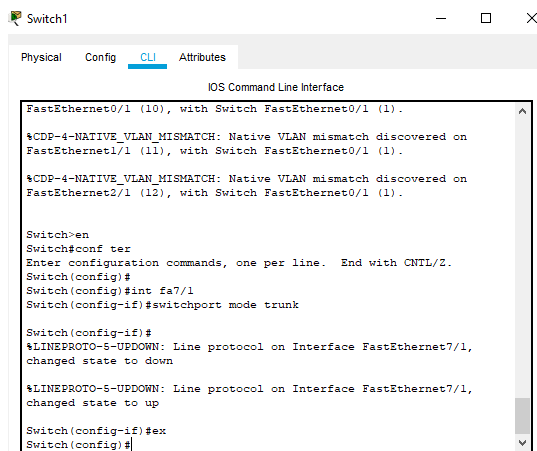
Switch(config-if)#switchport mode access VLAN 10
^
% Invalid input detected at '^' marker.

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

Pada Konfigurasi Ini, Kita Memasukkan Port Yang Terhubung Dengan Switch Ke Dalam VLAN Yang Kita Buat.

- Untuk VLAN 10, Kita Memasukkan Port Yang Terhubung Ke Switch0, Yaitu Interface Fa0/1. Kemudian Ketikkan “Switchport Mode Access”, Kemudian “Switchport Access Vlan 10”. Setelah Itu Interface Fa0/1 Sudah Terdaftar Sebagai Anggota VLAN 10
- Untuk VLAN 11, Kita Memasukkan Port Yang Terhubung Ke Switch2, Yaitu Interface Fa1/1. Kemudian Ketikkan “Switchport Mode Access”, Kemudian “Switchport Access Vlan 11”. Setelah Itu Interface Fa1/1 Sudah Terdaftar Sebagai Anggota VLAN 11
- Untuk VLAN 12, Kita Memasukkan Port Yang Terhubung Ke Switch3, Yaitu Interface Fa2/1. Kemudian Ketikkan “Switchport Mode Access”, Kemudian “Switchport Access Vlan 12”. Setelah Itu Interface Fa2/1 Sudah Terdaftar Sebagai Anggota VLAN 12
- Untuk VLAN 13, Kita Memasukkan Port Yang Terhubung Ke Switch4, Yaitu Interface Fa6/1. Kemudian Ketikkan “Switchport Mode Access”, Kemudian “Switchport Access Vlan 13”. Setelah Itu Interface Fa6/1 Sudah Terdaftar Sebagai Anggota VLAN 13
- Untuk VLAN 14, Kita Memasukkan Port Yang Terhubung Ke Access Point, Yaitu Interface Fa3/1. Kemudian Ketikkan “Switchport Mode Access”, Kemudian “Switchport Access Vlan 14”. Setelah Itu Interface Fa3/1 Sudah Terdaftar Sebagai Anggota VLAN 14

## E. Konfigurasi Mode Trunk



Untuk Melakukan Konfigurasi Mode Trunk, Kita Perlu Masuk Ke Switch1 Yang Berlaku Sebagai Penghubung Antara Router Dan VLAN, Kemudian Masuk Ke Interface Yang Menghubungkan Router Dan Switch1, Dan Masukkan Command Seperti Pada Gambar.

## F. Mengaktifkan Interface LAN

```
Router#conf ter  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router(config)#int fa0/0  
Router(config-if)#no sh  
Router(config-if)#ex  
Router(config)#ex  
Router#  
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Masuk Ke Interface Router, Kemudian Aktifkan Interface LAN Dengan Memberi Command Seperti Pada Gambar.

## G. Membuat Sub-Interface

- Membuat sub-interface dari vlan 10, dan memasukkan Default Gateway yang telah diset sesuai VLAN nya.

```
Router#conf ter  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router(config)#int fa0/0.10  
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 10  
Router(config-subif)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  
Router(config-subif)#ex
```

- Membuat Sub-Interface Dari Vlan 11, Dan Memasukkan Default Gateway Yang Telah Diset Sesuai VLAN Nya.

```
Router(config)#int fa0/0.11
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 10

%Configuration of multiple subinterfaces of the same main
interface with the same VID (10) is not permitted.
This VID is already configured on FastEthernet0/0.10.

Router(config-subif)#encapsulation dot1q 11
Router(config-subif)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#ex
```

- Membuat Sub-Interface Dari Vlan 12, Dan Memasukkan Default Gateway Yang Telah Diset Sesuai VLAN Nya

```
Router(config)#int fa0/0.12
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 12
Router(config-subif)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#ex
```

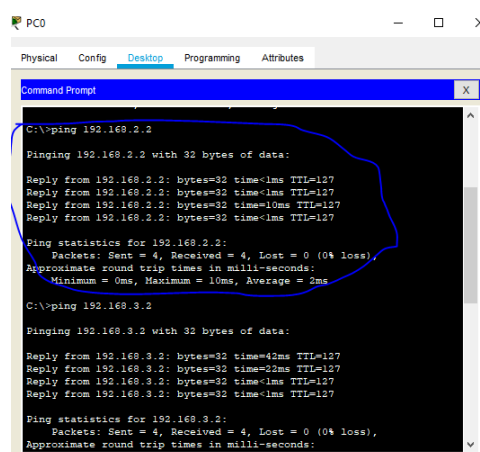
- Membuat Sub-Interface Dari Vlan 13, Dan Memasukkan Default Gateway Yang Telah Diset Sesuai VLAN Nya

```
Router(config)#int fa0/0.13
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 13
Router(config-subif)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#ex
```

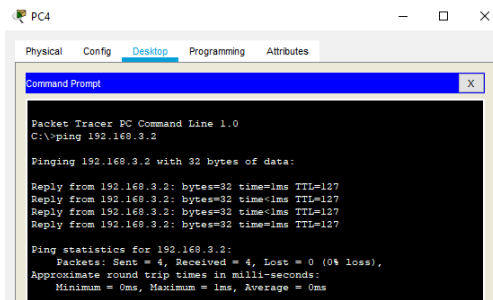
- Membuat Sub-Interface Dari Vlan 13, Dan Memasukkan Default Gateway Yang Telah Diset Sesuai VLAN Nya

```
Router(config)#int fa0/0.14
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 14
Router(config-subif)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#ex
```

## H. Percobaan PING





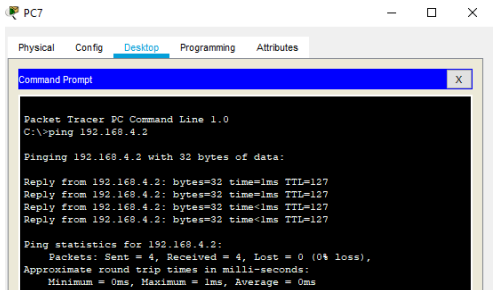


```
PC4
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.3.2

Pinging 192.168.3.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.3.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

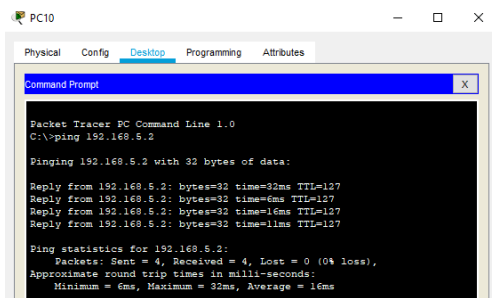


```
PC7
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.4.2

Pinging 192.168.4.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.4.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.4.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.4.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.4.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.4.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```



```
PC10
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.5.2

Pinging 192.168.5.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.5.2: bytes=32 time=32ms TTL=127
Reply from 192.168.5.2: bytes=32 time=6ms TTL=127
Reply from 192.168.5.2: bytes=32 time=16ms TTL=127
Reply from 192.168.5.2: bytes=32 time=11ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.5.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 6ms, Maximum = 32ms, Average = 16ms
```

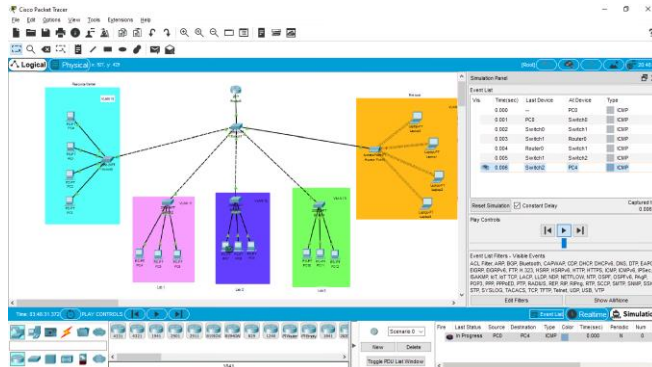
Pada Percobaan Ping Ini, Saya Melakukan Tes Ping Dengan Host Yang Berbeda VLAN, Yaitu :

1. PC0 (192.168.1.2 | VLAN 10) Ke PC4 (192.168.2.2 | VLAN 11)
2. PC4 (192.168.2.2 | VLAN 11) Ke PC7 (192.168.3.2 | VLAN 12)
3. PC7 (192.168.3.2 | VLAN 12) Ke PC10 (192.168.4.2 | VLAN 13)
4. PC10 (192.168.4.2 | VLAN 13) Ke Laptop0 (192.168.5.2 | VLAN 14)

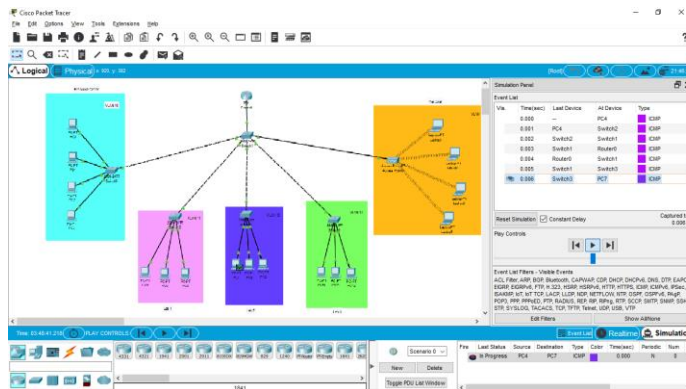
Dan Percobaan Ini Berhasil Ditandai Dengan Adanya Reply Dari Host Tujuan.

## A. Simulation Mode

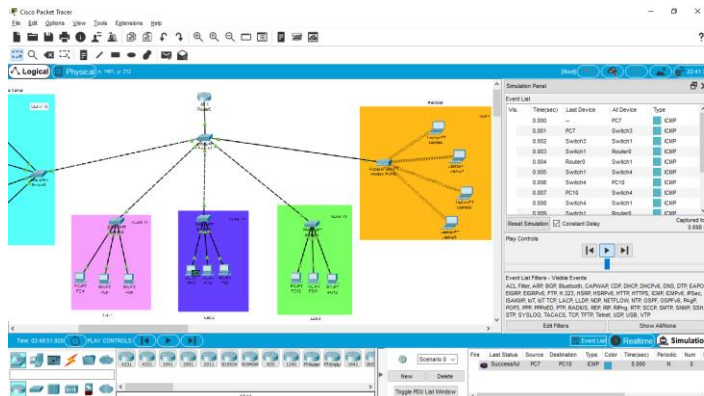
### PC0 – PC4



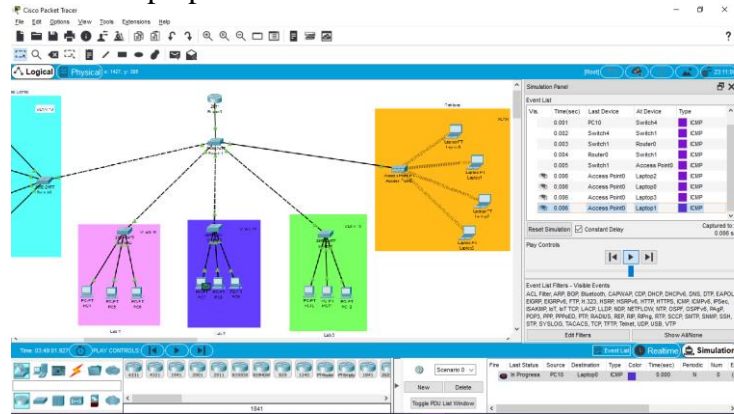
### PC4 – PC7



### PC7 – PC10

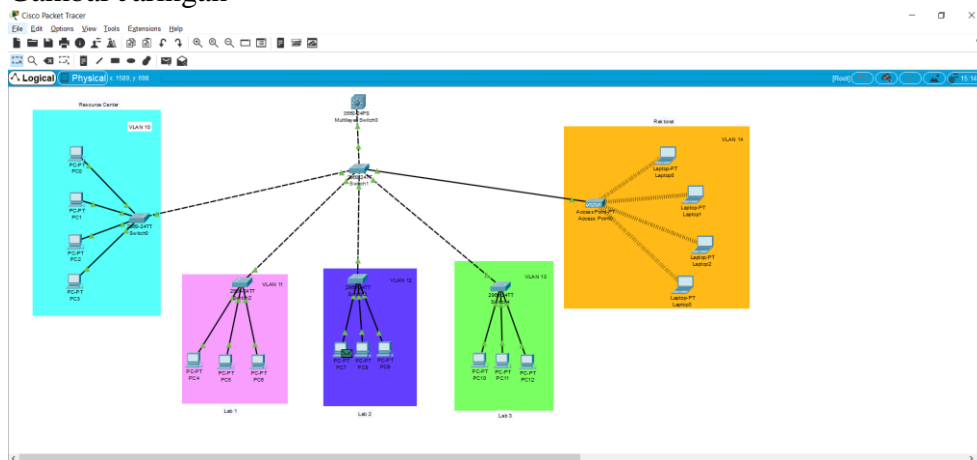


# PC10 – Laptop0



## 2. Inter-VLAN Multilayer Switch

### A. Gambar Jaringan



Pada Jaringan Ini Sama Dengan Jaringan Yang Digunakan Pada Percobaan Nomor 1, Menggunakan 4 Buah Switch, 1 Access Point, 13 Buah PC Dan 4 Buah Laptop. Jaringan Ini Juga Nantinya Akan Dibag Menjadi 5 VLAN, Yaitu VLAN10, VLAN11, VLAN12, VLAN13 Dan VLAN14. Bedanya Dengan Percobaan 1, Percobaan Kali Ini Tidak Menggunakan Router, Melainkan Menggunakan Multilayer Switch.

### B. Konfigurasi

Dikarenakan jaringan yang digunakan sama persis dan hanya mengganti router dengan Multilayer Switch, maka pada percobaan ini semua langkah konfigurasi sama dengan percobaan nomor 1 poin B – E.

### C. Konfigurasi Multilayer Switch

#### 1. Membuat Multilayer Switch Menjadi Mode Trunk

Pada Percobaan Ini Multilayer Switch Tidak Terhubung Langsung Dengan Interface Port VLAN, Tapi Melalui Perantara Sebuah Switch, Maka Multilayer Switch Perlu Dibuat Menjadi Mode Trunk

```
Switch(config)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport trunk encap dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#exit
```

#### 2. Membuat VLAN Pada Multilayer Switch

Agar Multilayer Switch Dapat Dilalui Untuk Alur Pesan, Maka Harus Ada Juga VLAN Yang Dikonfigurasi Di Dalamnya

##### a. VLAN 10

```
Switch(config)#int vlan 10
Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan10, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan10, changed state
to up

Switch(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Switch(config-if)#ex
```

Pada Konfigurasi Ini, Kita Membuat VLAN 10 Di Multilayer Switch Dan Langsung Membuat IP Address Dengan Memasukkan Default Gateway Yang Telah Diset Sebelumnya Di Dalam Interface VLAN 10.

b. VLAN 11

```
Switch(config)#int vlan 11
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#vlan 11
Switch(config-vlan)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan11, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan11, changed state
to up

Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#int vlan 11
Switch(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Switch(config-if)#ex
```

Pada Konfigurasi Ini, Kita Membuat VLAN 11 Di Multilayer Switch Dan Langsung Membuat IP Address Dengan Memasukkan Default Gateway Yang Telah Diset Sebelumnya Di Dalam Interface VLAN 11.

c. VLAN 12

```
Switch(config)#vlan 12
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#int vlan 12
Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan12, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan12, changed state
to up

Switch(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
Switch(config-if)#ex
```

Pada Konfigurasi Ini, Kita Membuat VLAN 12 Di Multilayer Switch Dan Langsung Membuat IP Address Dengan Memasukkan Default Gateway Yang Telah Diset Sebelumnya Di Dalam Interface VLAN 12.

d. VLAN 13

```
Switch(config)#vlan 13
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#int vlan 13
Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan13, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan13, changed state
to up

Switch(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
Switch(config-if)#ex
```

Pada Konfigurasi Ini, Kita Membuat VLAN 13 Di Multilayer Switch Dan Langsung Membuat IP Address Dengan Memasukkan Default Gateway Yang Telah Diset Sebelumnya Di Dalam Interface VLAN 13.

e. VLAN 14

```
Switch(config)#vlan 14
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#int vlan 14
Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan14, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan14, changed state
to up

Switch(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
Switch(config-if)#ex
```

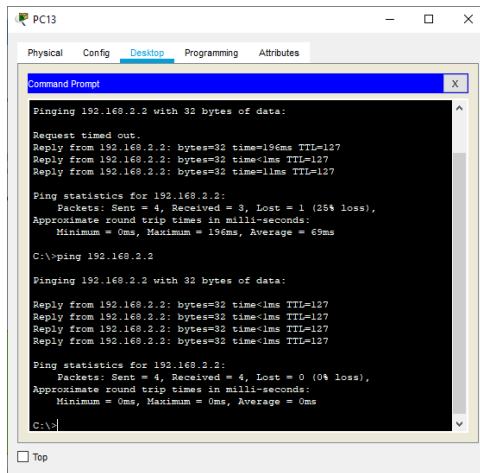
Pada Konfigurasi Ini, Kita Membuat VLAN 14 Di Multilayer Switch Dan Langsung Membuat IP Address Dengan Memasukkan Default Gateway Yang Telah Diset Sebelumnya Di Dalam Interface VLAN 14.

f. IP Config

Perbedaannya Jika Kita Menggunakan Multilayer Switch, Kita Tidak Perlu Untuk Melakukan Konfigurasi Encapsulation Seperti Halnya Jika Kita Menggunakan Router. Pada Multilayer Switch Ini Kita Cukup Memberikan Command “Ip Routing” Pada CLI

```
Switch(config)#ip routing
Switch(config)#
```

### 3. Percobaan PING



PC13

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=196ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 196ms, Average = 69ms

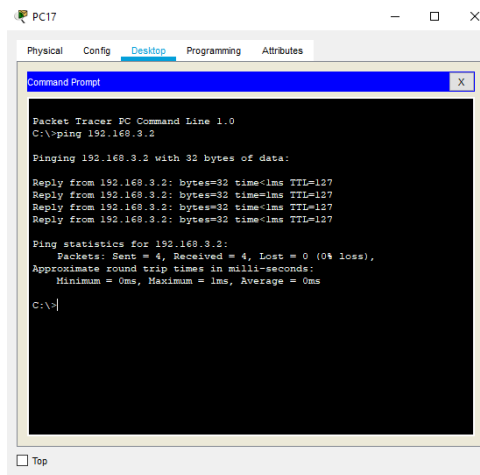
C:\>ping 192.168.2.2

Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

☐ Top



PC17

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

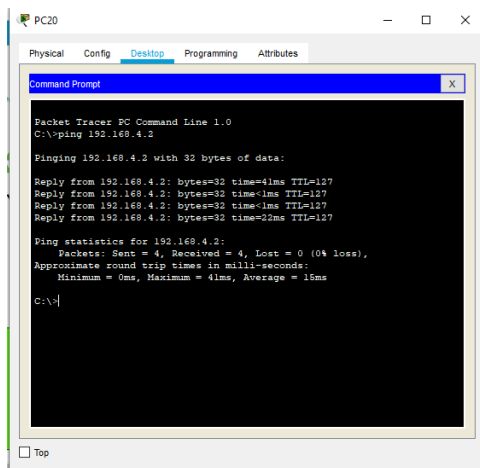
```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.3.2

Pinging 192.168.3.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.3.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

☐ Top



PC20

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.4.2

Pinging 192.168.4.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.4.2: bytes=32 time=41ms TTL=127
Reply from 192.168.4.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.4.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.4.2: bytes=32 time=2ms TTL=127

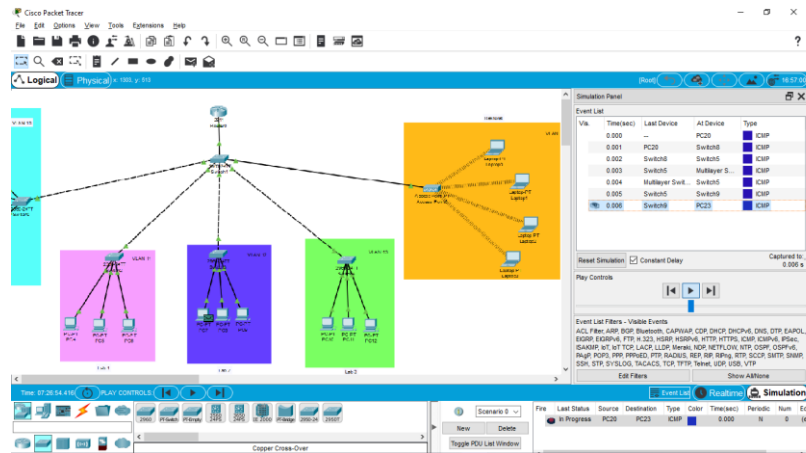
Ping statistics for 192.168.4.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 41ms, Average = 15ms

C:\>
```

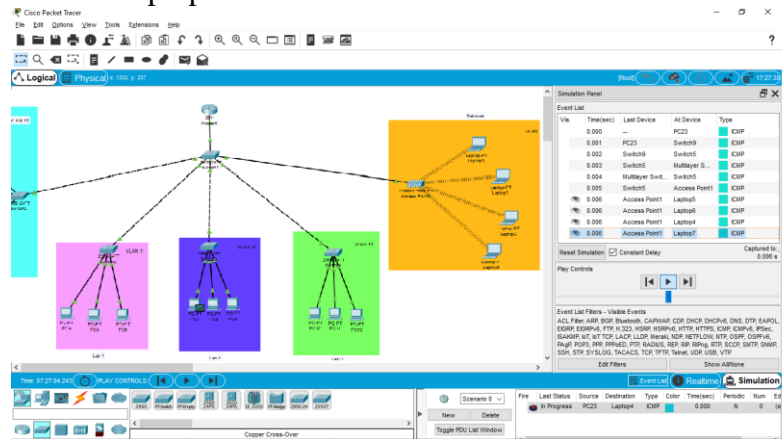
☐ Top



## PC20 – PC23



## PC23 – Laptop4





## **KESIMPULAN**

Dari praktikum kali ini, kesimpulan yang dapat saya ambil adalah :

1. Host pada VLAN yang berbeda dapat berkomunikasi dengan menerapkan Inter-VLAN
2. Multilayer Switch dapat bekerja layaknya router
3. Multilayer Switch harus dibuat dalam mode trunk jika tidak terhubung langsung dengan VLAN
4. Cara kerja Multilayer Switch sama dengan Router dimana kedua perangkat sama sama meneruskan atau mem-forward PDU ke alamat tujuan, hanya saja konfigurasi nya berbeda.
5. Untuk menghubungkan Switch ke interface Router atau Multilayer Switch sama sama dapat menggunakan Mode Trunk
6. Berbeda dengan Router, Multilayer Switch tidak perlu diaktifkan menggunakan command 'no shutdown'.