



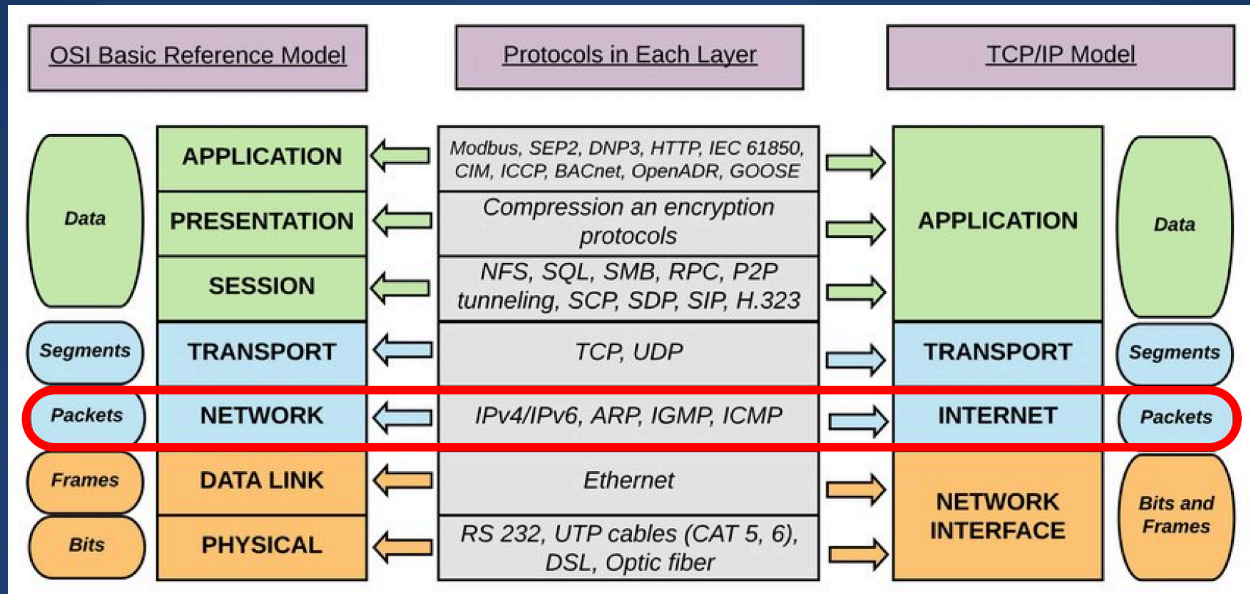
# MODUL PRAKTIKUM SISTEM OPERASI DAN JARINGAN KOMPUTER

## 8. Routing Statis dan Dinamis

## Routing Statis dan Dinamis

### A. Routing

**Routing** merupakan cara penentuan rute yang dilakukan dua jaringan atau lebih dengan menggunakan router agar jaringan yang berbeda saling terhubung.



Routing termasuk ke dalam layer 3 (Network layer) pada OSI Layer dan layer 2 (Internet layer) pada TCP/IP Layer.

Agar router dapat meneruskan datanya, maka router tersebut harus mengetahui minimal:

1. Alamat tujuan / penerima
2. Router tetangga / next hop
3. Lintasan yang bisa dilewati
4. Jalur terbaik untuk setiap jaringan
5. Informasi *Routing*

## **B. Jenis Routing**

### **a. Static Routing**

Routing statis adalah metode routing di mana rute ditetapkan secara manual oleh administrator jaringan. Administrator mengonfigurasi tabel routing secara manual dengan memasukkan informasi rute secara langsung ke setiap router.

Kelebihan Static Routing:

- **Kontrol Penuh:** Administrator memiliki kontrol penuh atas rute yang ditempuh oleh data.
- **Keamanan Lebih Baik:** Karena rute ditentukan secara manual, jaringan menjadi lebih sulit diprediksi oleh pihak luar.
- **Efisien di Jaringan Kecil:** Tidak ada overhead tambahan dari protokol routing dinamis, sehingga cocok untuk jaringan kecil.

### **b. Dynamic Routing**

Routing dinamis menggunakan protokol routing untuk mendeteksi dan memilih rute terbaik secara otomatis. Protokol routing ini memungkinkan router untuk saling bertukar informasi routing dan membangun serta memperbarui tabel routing secara otomatis berdasarkan kondisi jaringan.

Kelebihan Dynamic Routing:

- **Adaptif Terhadap Perubahan:** Rute diperbarui secara otomatis ketika ada perubahan jaringan.
- **Mudah Dikelola di Jaringan Besar:** Tidak perlu mengonfigurasi rute secara manual di setiap perangkat.

## **C. Protokol Routing**

### **a. Interior Routing Protocol (IRP)**

Digunakan sebagai protokol routing di dalam suatu autonomous system. Pada TCP/IP routing, istilah autonomous system memiliki arti yang formal, yakni suatu kumpulan network dan gateway yang memiliki mekanisme internal sendiri dalam mengumpulkan informasi routing dan memberikannya kepada yang lain. Misalnya, **Routing Information Protocol (RIP)** dan **Open Shortest Path First (OSPF)**.

#### **1. Routing Information Protocol (RIP)**

Merupakan routing information protokol yang memberikan routing table berdasarkan router yang terhubung langsung, Kemudian router selanjutnya akan memberikan informasi router selanjutnya

yang terhubung langsung dengan itu. Adapun informasi yang dipertukarkan oleh RIP yaitu: Host, network, subnet, rute default.

2. **Open Shortest Path First (OSPF)**

OSPF Routing memakan banyak resource komputer dibanding Routing Information Protocol (RIP), akan tetapi pada routing ini rute dapat dibagi menjadi beberapa jalan sehingga data dapat melewati dua atau lebih rute secara paralel. OSPF sangat efisien dalam jaringan besar dan juga dapat melakukan auto summary, sehingga mendukung sepenuhnya VLSM & CIDR.

b. **Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)**

Interior Gateway Routing Protocol (IGRP) adalah salah satu protokol routing yang dikembangkan oleh Cisco untuk membantu router dalam jaringan menentukan jalur terbaik untuk mengirimkan data. Protokol ini digunakan untuk mengelola rute data dalam jaringan lokal (LAN) atau jaringan area luas (WAN).

c. **Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)**

EIGRP adalah sebuah Distance vector protocol merawat satu set metric yang kompleks untuk jarak tempuh ke jaringan lainnya. EIGRP menggabungkan juga konsep link state protocol. Broadcast di-update setiap 90 detik ke semua EIGRP router berdekatan. Setiap update hanya memasukkan perubahan jaringan. EIGRP sangat cocok untuk jaringan besar.

Pada EIGRP ini terdapat dua tipe routing protokol yaitu dengan distance vektor dan dengan Link state. IGRP dan EIGRP sama-sama sudah mempertimbangkan masalah bandwidth yang ada dan delay yang terjadi.

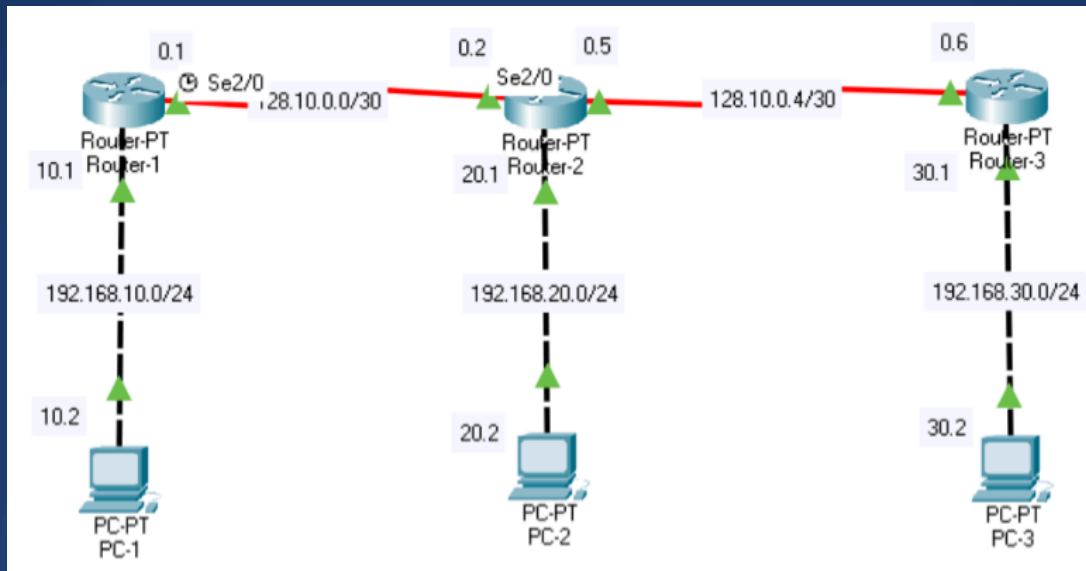
## **D. Routing Table**

Router membuat tabel routing untuk dapat meneruskan data ke jaringan yang jauh. Tabel routing memiliki fungsi yang sangat penting dalam proses routing. Fungsi utama dari tabel routing yaitu:

1. Memberikan informasi tentang jalur yang harus dilewati agar paket yang dikirim akan lebih mudah sampai ke tujuan
2. Membantu router dalam melakukan konfigurasi alamat IP
3. Mencegah terjadinya kesalahan pengiriman paket data

Dalam tabel routing terdapat lima parameter penting:

1. IP address
2. Netmask
3. Default gateway
4. Next Hop
5. Interface



Source	Destination	Gateway	Netmask	Interface	Next-hop
192.168.10.2	192.168.20.0	192.168.10.1	255.255.255.0	Fa0/0 dan Se2/0	128.10.0.2/30
192.168.10.2	192.168.30.0	192.168.10.1	255.255.255.0	Fa0/0 dan Se2/0	128.10.0.2/30

Mode Akses pada IOS Cisco:

1. User EXEC Mode
  - Muncul pada saat pertama kali masuk
  - Akses ke router dibatasi
  - Hanya dapat melakukan ping dan melihat informasi dasar router
  - Prompt ditandai dengan >

Contoh: Router0>

```
Router>
```



## 2. Privileged EXEC Mode

- Dapat melihat dan mengubah konfigurasi
- Dapat melakukan perintah debugging
- Prompt ditandai dengan #

Contoh: Router0#

```
Router>enable
Router#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

## 3. Global Configuration Mode

- Untuk mengubah konfigurasi lebih lanjut dari router
- Untuk masuk ke mode ini ketikkan configure terminal pada Privileged EXEC Mode
- Prompt pada mode ini ditandai dengan (config)#

Contoh: Router(config)#

```
Router#conf
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]? t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
```

## 4. Interface Configuration Mode

- Melakukan konfigurasi untuk port interface yang tersambung
- Prompt pada mode ini ditandai dengan (config-if)#,
- Contoh: Router(config-if)#

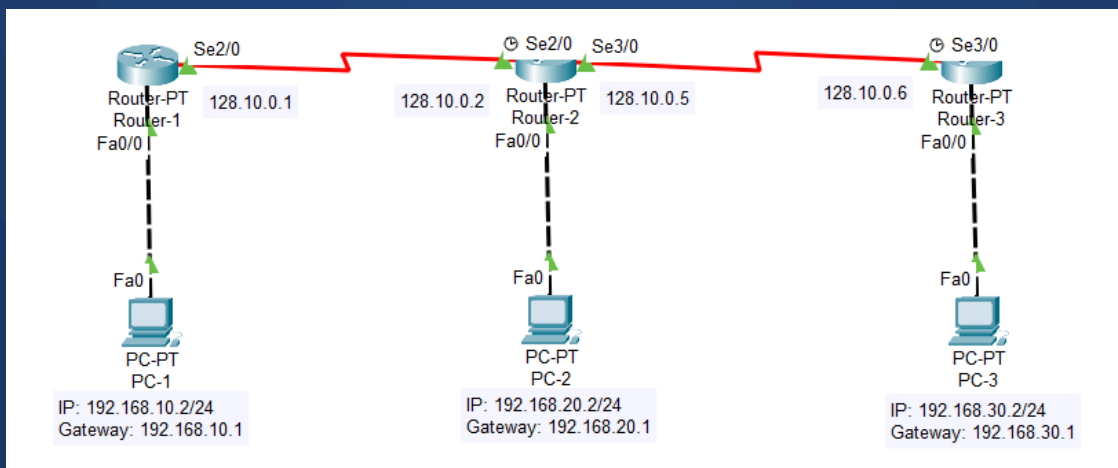
```
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

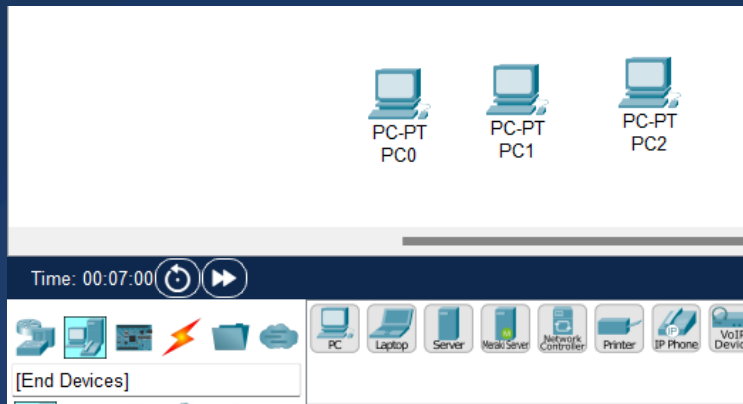
# E. Konfigurasi Static Routing dan Dynamic Routing

## 1. Static Routing

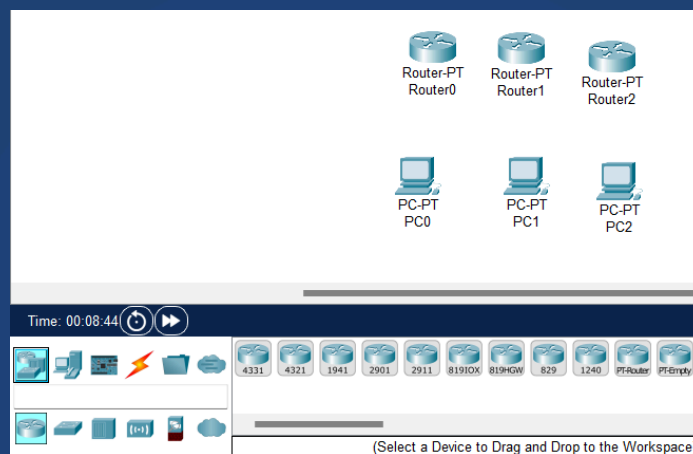


Buatlah topologi jaringan seperti gambar diatas menggunakan CPT dengan komponen-komponen seperti berikut:

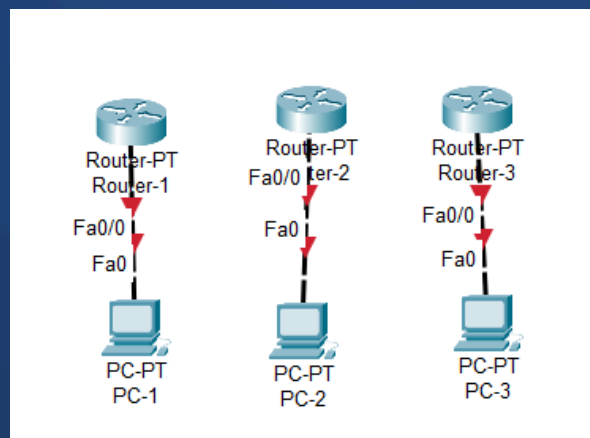
- a. 3 Buah PC-PT yang terdapat pada menu End Devices



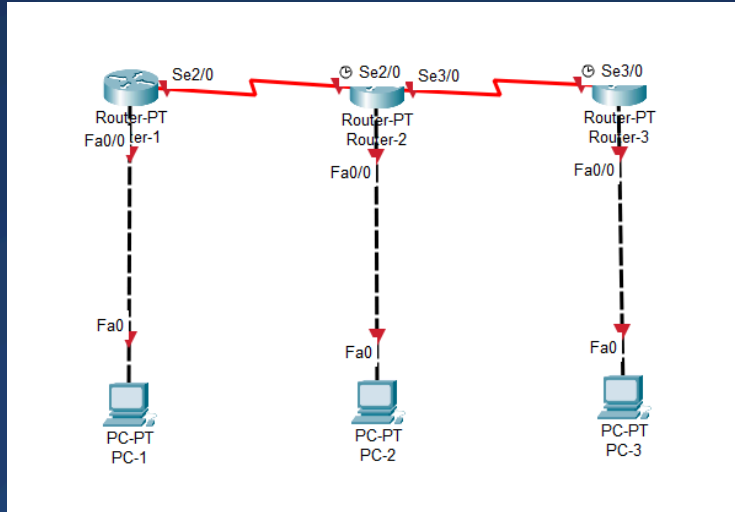
- b. 3 buah Router-PT yang terdapat pada menu Routers



- c. Sambungkan antara PC-PT dengan Router-PT menggunakan kabel Copper Cross-Over



- d. Sambungkan Router-1, Router-2 dan Router-3 menggunakan kabel serial DTE



- e. Konfigurasi IP Address dan default gateway pada setiap komputer PC-PT

PC-1

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

**IP Configuration**

Interface FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address 192.168.10.2

Subnet Mask 255.255.255.0

Default Gateway 192.168.10.1

DNS Server 0.0.0.0

PC-2

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

**IP Configuration**

Interface FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

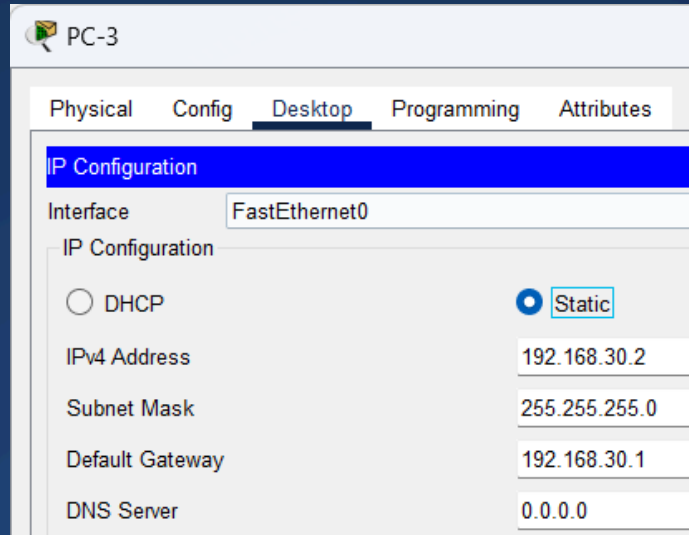
IPv4 Address 192.168.20.2

Subnet Mask 255.255.255.0

Default Gateway 192.168.20.1

DNS Server 0.0.0.0





- f. Konfigurasi IP Address pada setiap Router-PT dengan perintah sebagai berikut:

Perintah Konfigurasi IP pada Router dengan CLI:

- i. **Enable**: digunakan untuk masuk ke dalam Privileged EXEC Mode
- ii. **Configure terminal (conf t)**: digunakan untuk masuk ke dalam Global Configuration Mode;
- iii. **IP Address (ip add) (Masukkan IP) (Masukkan Netmask)**: Memberikan IP Address pada Interface yang dikonfigurasi;
- iv. **No Shutdown (no sh)**: digunakan untuk mengaktifkan interface pada Router.

#### Router-1 pada Interface fa0/0

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#ip add 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#
```

#### Router-1 pada Interface se2/0

```
Router(config)#int se2/0
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#ip add 128.10.0.1 255.255.255.252
Router(config-if)#
```

### Router-2 pada Interface fa0/0

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#ip add 192.168.20.1 255.255.255.0
Router(config-if)#
```

### Router-2 pada Interface se2/0 dan se3/0

```
## Int se2/0
Router(config)#int se2/0
Router(config-if)#no sh
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial2/0, changed state to up
Router(config-if)#ip add 128.10.0.2 255.255.255.252
Router(config-if)#ex
## Int se3/0
Router(config)#int se3/0
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#ip add 128.10.0.5 255.255.255.252
Router(config-if)#
```

### Router-3 pada Interface fa0/0

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#ip add 192.168.30.1 255.255.255.0
Router(config-if)#
```

### Router-3 pada Interface se3/0

```
Router(config)#int se3/0
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#ip add 128.10.0.6 255.255.255.252
Router(config-if)#
```

#### g. Konfigurasi Static Routing

Konfigurasi routing statis harus dilakukan pada masing-masing router untuk menentukan suatu jalur, pada contoh kasus ada 3 buah router, maka kita perlu mengkonfigurasi ketiganya. Perintah untuk memasukkan routing seperti berikut:

**Ip route <network-address> <netmask> <next-hop>**

### Konfigurasi IP Route pada Router-1

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip route 192.168.20.0 255.255.255.0 128.10.0.2
Router(config)#ip route 192.168.30.0 255.255.255.0 128.10.0.2
Router(config)#
```





### Konfigurasi IP Route pada Router-2

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 128.10.0.1
Router(config)#ip route 192.168.30.0 255.255.255.0 128.10.0.6
Router(config)#
```

### Konfigurasi IP Route pada Router-3

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 128.10.0.5
Router(config)#ip route 192.168.20.0 255.255.255.0 128.10.0.5
Router(config)#
```

#### h. Cek Network dengan mencoba kirim packet

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC-1	PC-2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	PC-3	PC-2	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)

#### \*NOTE

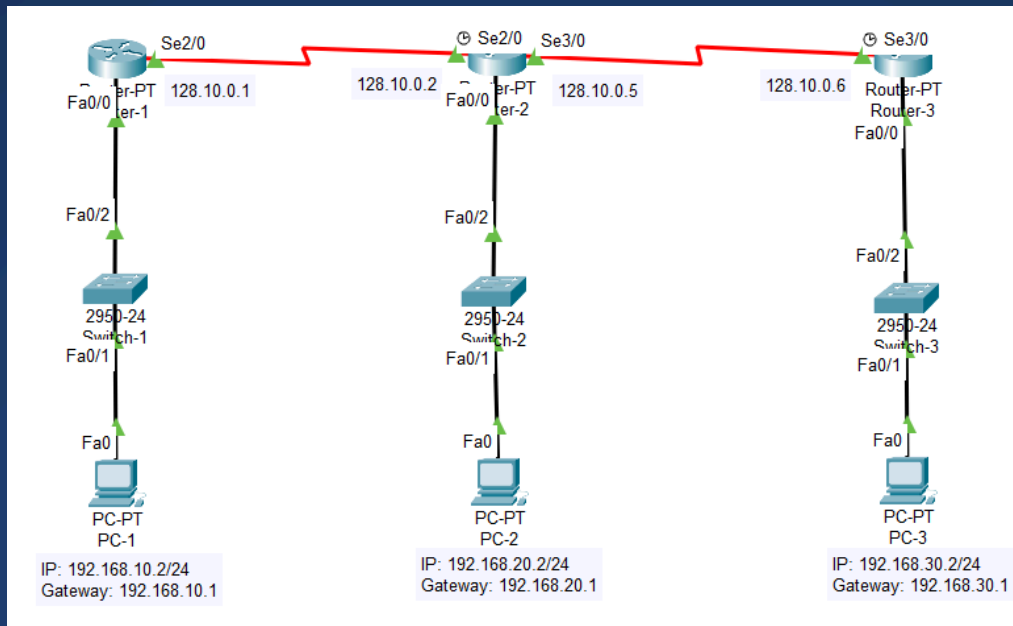
Jika kalian memasukkan IP yang salah pada interface tertentu, bisa dihapus dengan command:

no ip add 128.10.0.6 255.255.255.252 << misal

Ini juga bisa dipakai untuk yang lainnya, misal untuk menghapus routing yang sudah ada menggunakan no ip route 192.168.10.0 255.255.255 128.10.0.1 << misal

## 2. Dynamic Routing

### a. Konfigurasi RIP



#### Menambahkan IP Address pada Router-1

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#ip add 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#ex
Router(config)#int se2/0
Router(config-if)#ip add 128.10.0.1 255.255.255.252
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#ex
```

#### Menambahkan IP Address pada Router-2

```
Router>en
Router#conf
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#ip add 192.168.20.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#ex
Router(config)#int se2/0
Router(config-if)#ip add 128.10.0.2 255.255.255.252
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#ex
Router(config)#int se3/0
```

```
Router(config-if)#ip add 128.10.0.5 255.255.255.252
Router(config-if)#no sh
```

### Menambahkan IP Address pada Router-3

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#ip add 192.168.30.1 255.255.255.0
Router(config-if)#ex
Router(config)#int se3/0
Router(config-if)#no sh
Router(config-if)#ip add 128.10.0.6 255.255.255.252
Router(config-if)#
```

### Masukan IP Address beserta Gateway dari setiap PC

PC-1

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

Interface FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address 192.168.10.2

Subnet Mask 255.255.255.0

Default Gateway 192.168.10.1

DNS Server 0.0.0.0

PC-2

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

Interface FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address 192.168.20.2

Subnet Mask 255.255.255.0

Default Gateway 192.168.20.1

DNS Server 0.0.0.0

PC-3

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

Interface FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address 192.168.30.2

Subnet Mask 255.255.255.0

Default Gateway 192.168.30.1

DNS Server 0.0.0.0



**Konfigurasi dynamic routing protokol RIP pada masing-masing router.**  
**router rip network <network id dari port router>**

#### **Konfigurasi Router RIP pada Router-1**

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#router rip
Router(config-router)#net 128.10.0.0
Router(config-router)#net 192.168.10.0
Router(config-router)#ex
Router(config)#
```

#### **Konfigurasi Router RIP pada Router-2**

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#router rip
Router(config-router)#net 128.10.0.0
Router(config-router)#net 128.10.0.4
Router(config-router)#net 192.168.20.0
Router(config-router)#ex
Router(config)#
```

#### **Konfigurasi Router RIP pada Router-3**

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#router rip
Router(config-router)#net 128.10.0.4
Router(config-router)#net 192.168.30.0
Router(config-router)#ex
Router(config)#
```

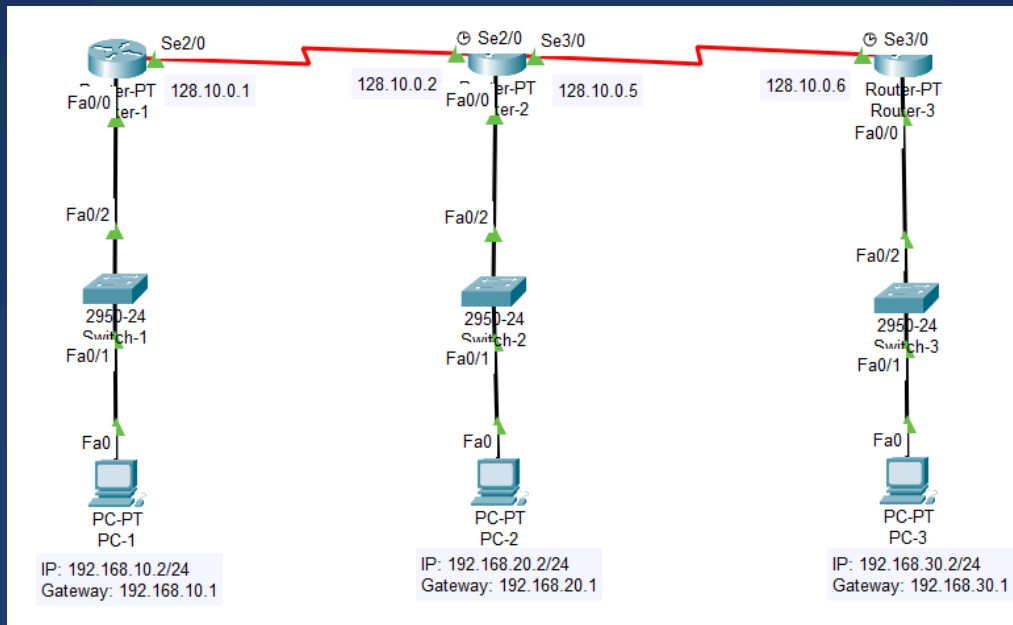
#### **\*NOTE**

Kalo ingin menghapus protokol routing rip yang ada bisa dengan mengetik:

no net 128.10.0.4 << misal

Didepannya dikasih no sama seperti yang sebelumnya.

## b. Konfigurasi EIGRP



Gunakan topologi yang sebelumnya dan ubah protokolnya menjadi EIGRP dengan perintah berikut:

**router eigrp <nomor Autonomous system>**  
**network <network ID dari port router>**

Keterangan:

Secara konfigurasi dasar apabila router 0 dengan router 1 berbeda nomor autonomous komputer PC0 dengan PC1 tidak dapat saling berkomunikasi

### Konfigurasi Router EIGRP pada Router-1

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#router eigrp 10 → Nomor Autonomous
Router(config-router)#net 128.10.0.0
Router(config-router)#net 192.168.10.0
Router(config-router)#exit
Router(config)#
```

### Konfigurasi Router EIGRP pada Router-2

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#router eigrp 10 → Nomor Autonomous
```

```

Router(config-router)#net 128.10.0.0
Router(config-router)#net 128.10.0.4
Router(config-router)#net 192.168.20.0
Router(config-router)#exit
Router(config)#

```

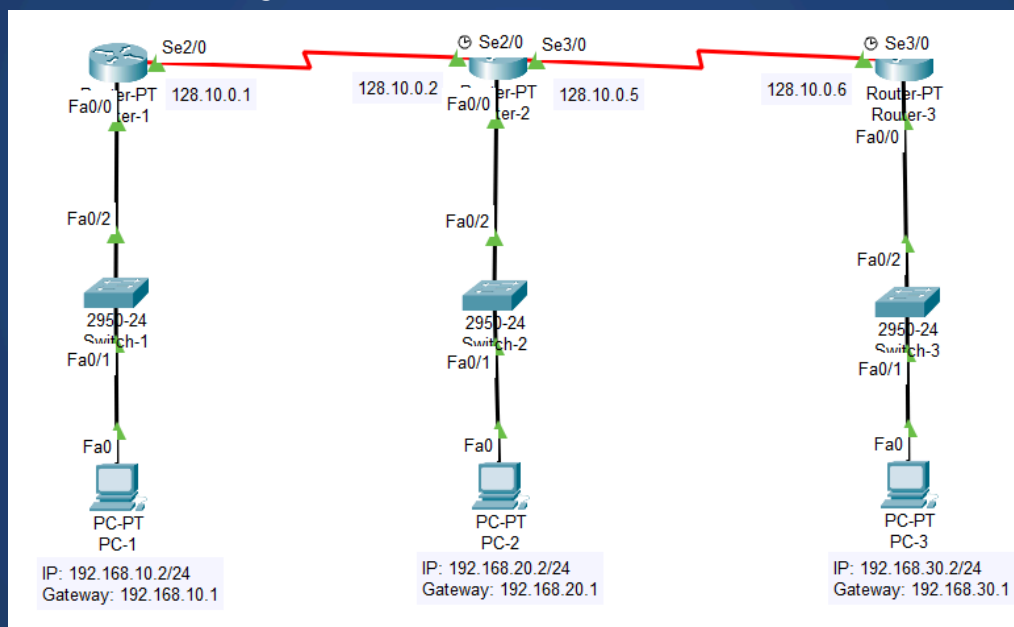
### Konfigurasi Router EIGRP pada Router-3

```

Router>en
Router#conf t
Router(config)#router eigrp 10 → Nomor Autonomous
Router(config-router)#net 128.10.0.4
Router(config-router)#net 192.168.30.0
Router(config-router)#exit
Router(config)#

```

### c. Konfigurasi OSPF



Gunakan topologi yang sebelumnya dan ubah protokolnya menjadi OSPF dengan perintah berikut:

**router ospf <nomor proses id>**  
**network <network ID dari port router> <wildcard mask> area <area id>**

Keterangan:

- Wildcard mask adalah kebalikan dari subnet mask, Wildcard = 255.255.255.255

- Subnet Mask. Contoh:  $255.255.255.255 - 255.255.255.0 = 0.0.0.255$  (hasil wildcard)
- Area adalah pengelompokan routing yang terdapat didalam Suatu autonomous.
- Apabila antar router memiliki autonomous berbeda namun masih dalam area yang sama pc pada jaringan LAN masih dapat saling berkomunikasi.
- Apabila antar router memiliki autonomous yang sama dan dalam area yang sama pc pada jaringan LAN masih dapat saling berkomunikasi.
- Apabila antar router memiliki autonomous yang sama namun berbeda area pc pada jaringan LAN beserta router tidak dapat saling berkomunikasi.

### Konfigurasi Router OSPF pada Router-1

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#no router eigrp 10 → menonaktifkan eigrp 10, kalo udah ya ok.
Router(config)#router ospf 10
Router(config-router)#net 128.10.0.0 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)#net 192.168.10.0 0.0.0.255 area 1
Router(config-router)#exit
Router(config)#
```

## Keterangan:  
*ospf 10* → nomor proses id  
*0.0.0.3 dan 0.0.0.255* → wildcard mask  
*area 1* → area id

### Konfigurasi Router OSPF pada Router-2

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#no router eigrp 10 → menonaktifkan eigrp 10, kalo udah ya nais.
Router(config)#router ospf 10
Router(config-router)#net 128.10.0.0 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)#net 192.168.20.0 0.0.0.255 area 1
Router(config-router)#ex
Router(config)#
```

### Konfigurasi Router OSPF pada Router-3

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#no router eigrp 10 → menonaktifkan eigrp 10, kalo udah ya ya ya.
Router(config)#router ospf 10
Router(config-router)#net 128.10.0.4 0.0.0.3 area 1
Router(config-router)#net 192.168.30.0 0.0.0.255 area 1
Router(config-router)#ex
Router(config)#
```

TP OTW GES :D

Sedang ada 2... ez kok kata kang iqbal

Kalo ada yang mau ditanyain ke grup aja atau ga pc aja aspraknya

Thankyou ges