

Modul 4

Praktikum Routing

Tujuan Praktikum :

- 1) Memahami konsep Routing dan Router
- 2) menggunakan simulator untuk mensimulasikan Routing & konfigurasi sebenarnya
- 3) Mampu mengkonfigurasi Routing Statis
- 4) Mampu mengkonfigurasi Routing Dynamic RIP,EIGRP, OSPF
- 5) Mampu menggunakan perintah-perintah administrator dasar Router

1. Routing

Routing adalah sebuah proses untuk meneruskan paket-paket jaringan dari satu jaringan ke jaringan lainnya melalui sebuah internetwork. Routing juga dapat merujuk kepada sebuah metode penggabungan beberapa jaringan, sehingga paket-paket data dapat hinggap dari satu jaringan ke jaringan yang lain

Digunakanlah sebuah perangkat jaringan yang disebut router. Router-router tersebut akan menerima paket-paket yang ditujukan ke jaringan, diluar jaringan pertama, dan akan meneruskan paket yang ia terima kepada router lainnya hingga sampai kepada tujuannya. router – router yang saling terhubung dalam jaringan internet turut serta dalam sebuah algoritma routing terdistribusi untuk menentukan jalur terbaik yang dilalui paket IP dari system ke system lain.

Routing juga harus mampu mengatasi perubahan topologi jaringan serta lalulintas jalur tanpa pembatalan proses pada host, selain itu jaringan tidak memerlukan reboot jika router mengalami tabrakan.

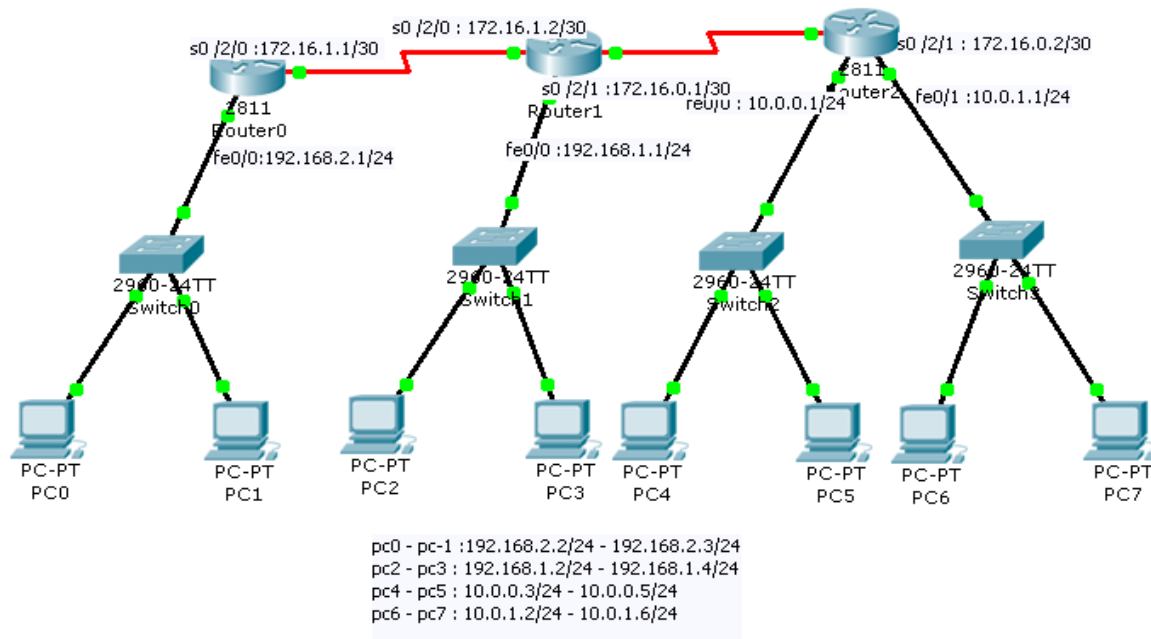
A. Static Routing

Routing static adalah “cara pembuatan table routing secara manual”. Routing static merupakan algoritma non adaptif, dimana jalur-jalur ke tujuan ditentukan langsung oleh administrator secara manual. Default route sama dengan static, tetapi digunakan pada saat alamat sumber ke tujuan tidak diketahui atau pada waktu table routing tidak bisa menyimpan informasi ke dalam tabelnya lagi. Router statis ialah router yang merutekan jalur spesifik yang ditentukan oleh user untuk meneruskan paket dari sumber ke tujuan . rute ini ditentukan oleh administrator untuk mengontrol perilaku routing dari IP “internetwork”. Adapun rute yang dipelajari oleh router

ketika seorang administrator membentuk rute secara manual. Administrator harus meperbarui / Mengupdate ute static ini secara manual ketika terjadi perubahan topologi antar jaringan (internetwork). Mengkonfigurasi router statis adalah dengan memasukkan table routing secara manual, sehingga tidak terjadi perubahan dinamik dalam table selama jalur aktif.

Kegiatan Praktikkum

1. Rancanglah menggunakan Cisco Packet Tracer Topologi di bawah ini



Gambar Skema 1

Konfigurasi masing-masing Router Klik router yang akan dikonfigurasi. Pilih menu Config. Pilih Interface Serialnya. Isi IP Address dan Subnet Mask-nya. Jangan lupa ON kan Port Status. Lakukan hal yang sama untuk interface yang lain (serial maupun fastethernet).

Khusus untuk koneksi serial, jika router yang dikonfigurasi merupakan sisi DCE, isilah clock rate yang besarnya tergantung dari setting yang diinginkan.

Router 2

Serial 1/0 : 172.16.1.1 -> DCE
 Fe 0/0 : 192.168.2.1

Router 0

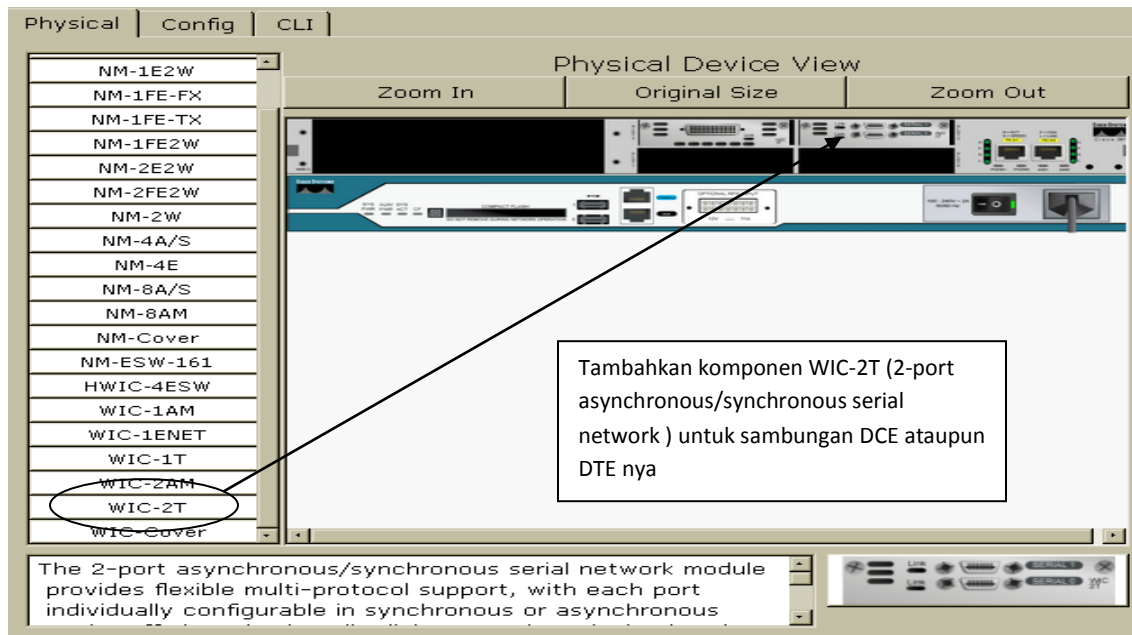
Serial 1/0 : 172.16.1.2 -> DTE
 Serial 2/0 : 172.16.0.1 -> DCE
 Fe 0/0 : 192.168.1.1

Router 1 :

Serial 1/0 : 172.16.0.2 -> DTE

Fe 0/0 : 10.0.0.1

Fe 0/1 : 10.0.1.1



Berikut ialah konfigurasi CLI(Command Line Interface) routernya :

Router0 :

```
Router > enable ; meng-enable router yang bersangkutan
Router#conf t
Router(config)#interface serial 0/2/0
Router(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#clock rate 64000
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface fasethernet 0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

Router 1 :

```
Router > enable
Router#conf t
Router(config)#interface serial 0/2/0
Router(config-if)#ip address 172.16.1.2 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface serial 0/2/1
Router(config-if)#ip address 172.16.0.1 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#clock rate 64000
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface fasethernet 0/0
```

```
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

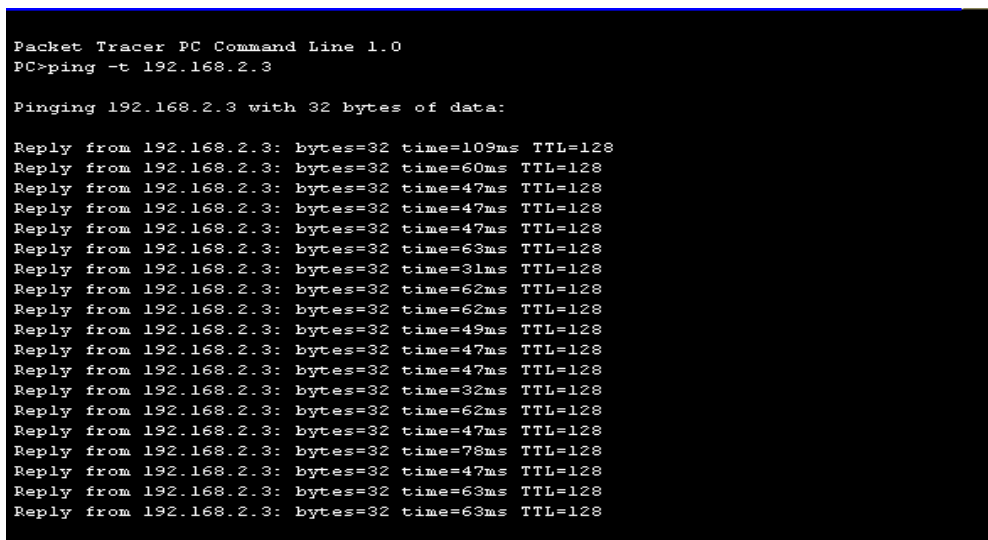
Router 2 :

```
Router > enable
Router#conf t
Router(config)#interface serial 0/1/0
Router(config-if)#ip address 172.16.0.2 255.255.255.252
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#clock rate 64000
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface fasethernet 0/0
Router(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface fasethernet 0/1
Router(config-if)#ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

Setelah konfigurasi di masing-masing router berhasil coba ketikkan perintah di bawah ini :

```
Router#show running-startup
```

Coba lakukan cek koneksi dari PC1 ke PC2 seperti tampilan dibawah ini yang menandakan koneksi berhasil



```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping -t 192.168.2.3

Pinging 192.168.2.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=109ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=60ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=47ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=47ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=47ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=63ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=31ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=62ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=62ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=49ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=47ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=47ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=32ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=62ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=47ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=78ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=47ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=63ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=63ms TTL=128
```

Konfigurasi selesai, karena belum tersedianya Tabel Routing pada masing-masing Router. Jika dilaksanakan perintah ping dari satu device dalam sebuah segmen jaringan ke device lain pada segmen jaringan yang lain, maka koneksi tidak akan terhubung. Tabel Routing dibuat di masing-

masing Router menuju ke jaringan-jaringan yang tidak terhubung langsung dengan router tersebut.

Tabel Routing Static dibuat oleh Administrator secara manual. Sebagaimana kasus kita diatas, maka perencanaan *routing table* nya ialah sebagai berikut :

Router 0

Network	Subnet Mask	Next Hop
10.0.0.0	255.255.255.0	172.16.1.2
192.168.1.0	255.255.255.0	172.16.1.2
172.16.0.0	255.255.255.252	172.16.1.2

Router 1

Network	Subnet Mask	Next Hop
10.0.0.0	255.255.255.0	172.16.0.2
192.168.2.0	255.255.255.0	172.16.1.1

Router 2

Network	Subnet Mask	Next Hop
192.168.1.0	255.255.255.0	172.16.0.1
172.16.1.0	255.255.255.252	172.16.0.1
192.168.2.0	255.255.255.0	172.16.0.1

Dalam CLI (Command Line Interface) anda menambahkan format perintah berikut pada masing-masing router :

Ip route [network IP] [net mask] [next Hop]

Berikut adalah perintah yang anda tambahkan pada masing-masing router :

Router 0

```
Router(config)#ip route 10.0.0.0 255.255.255.0 172.16.1.2
Router(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.1.2
Router(config)#ip route 172.16.0.0 255.255.255.0 172.16.1.2
```

Router 1

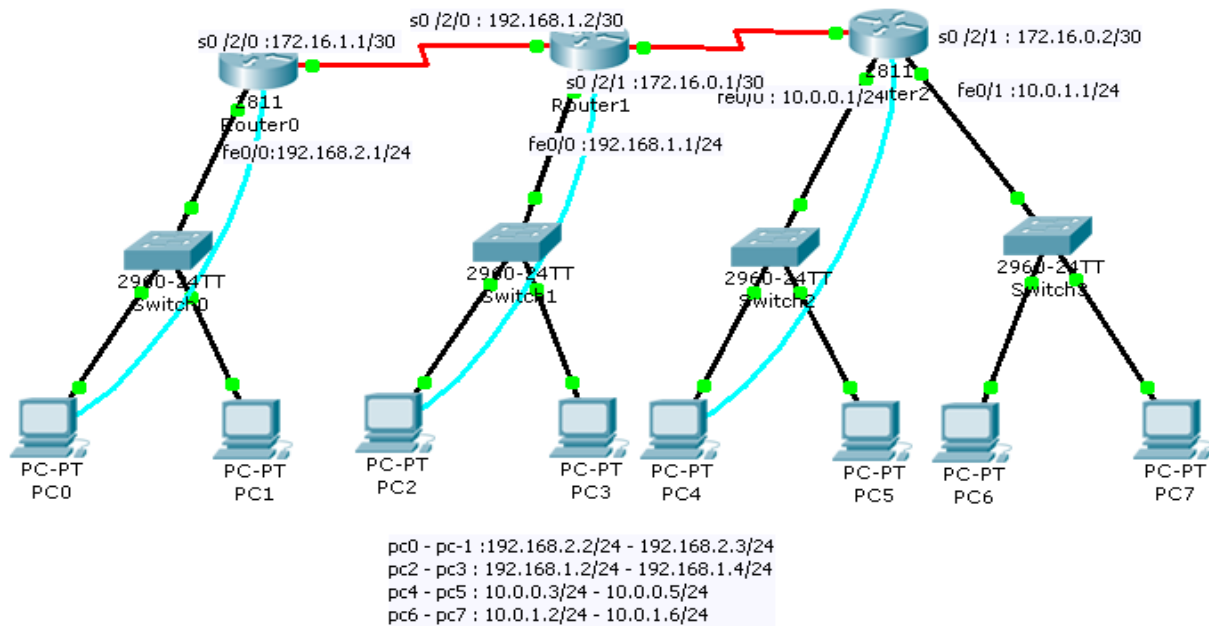
```
Router(config)#ip route 10.0.0.0 255.255.255.0 172.16.0.2
Router(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.1.1
```

Router 2

```
Router(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.0.1
Router(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.252 172.16.0.1
Router(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.0.1
```

Lakukan pengecekan dengan proses ping antar computer dengan segmen jaringan yang berbeda. Misalnya dengan melakukan ping dari PC0-PC5 dan PC2-PC4, apabila telah berhasil maka routing static telah berhasil.

1. Tambahkan koneksi kabel Console / terminal dari PC ke Masing-masing router, seperti gambar di bawah ini



Gambar Skema 2

Setelah menambahkan koneksi terminal cable/console, masuk ke PC0 sebagai contohnya pada mode *terminal window*, seperti tampilan dibawah ini

```

Terminal
MS60 processor: part number 0, mask 49
2 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
3 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)
239K bytes of non-volatile configuration memory.
62720K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)
Cisco IOS Software, 2800 Software (C2800NM-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.4(15)T
1, RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 18-Jul-07 06:21 by pt_rel_team

%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively do
wn
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to administratively down
Press RETURN to get started!

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state t
o up
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/2/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/2/0, changed state to up

User Access Verification
Password:
  
```

Pada no.2 ini anda akan mengenal jenis hak akses pada router. Secara umum hak akses pada router yang tak lain memiliki tujuan untuk memberikan usaha pengamanan pada router kita dari para *attacker* atau pengganggu lainnya. Router Cisco memiliki beberapa mode akses, diantaranya

1. **User Execute Mode**, yaitu level user untuk hak akses pada router di tandai dengan awalan perintah Router> pada mode perintah ini user hanya dapat menggunakan perintah atau comand yang sifatnya tidak terlalu berpengaruh pada router, level ini sama halnya dengan level guest atau user pada sistim operasi komputer ket. Router = hostname router
2. **Privilage Execute Mode**, yaitu level yang lebih tinggi dari user execute mode. Pada mode ini user dapat menggunakan perintah untuk memanupulasi atau mengkonfigurasi beberapa layanan pada router di tandai dengan awalan perintah Router# ket. Router = hostname router
3. **Global Configuration Mode**, yaitu mode untuk mengkonfigurasi yang berhubungan dengan perangkat interface yang terpasang pada router, misalkan mengganti ip address ethernet, mengaktifkan ethernet, dsb cirinya diawali dengan tanda Router (config)# ket.Router = hostname router
4. **Spesific Configuration Mode**, yaitu pengkonfigurasian yang tidak termasuk pada ketiga di atas.

Selanjutnya anda mengkonfigurasi hak akses beberta password untuk router diatas, berikut ialah perintah yang harus anda tambahkan :

1. **User Access Verification**, untuk set password jika kita akan mengkonfigursi router secara lokal antara terminal (dalam hal ini komputer atau notebook) dan router yang tersambung dengan kabel console.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#password Tekkom
Router(config-line)#login
Router(config-line)#^Z (ctrl+z)
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
```

```
Building configuration...
[OK]
Router#
```

2. **Privilege Access Verification**, untuk set password sebelum kita mulai konfigurasi router hak password ini untuk memasuki level privilege execute mode.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#enable secret Tekkom
Router(config)#^Z (ctrl+z)
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
Router#
```

3. **Telnet Access Verification**, bisa dimanfaatkan untuk proses remote akses ke sebuah router jarak jauh

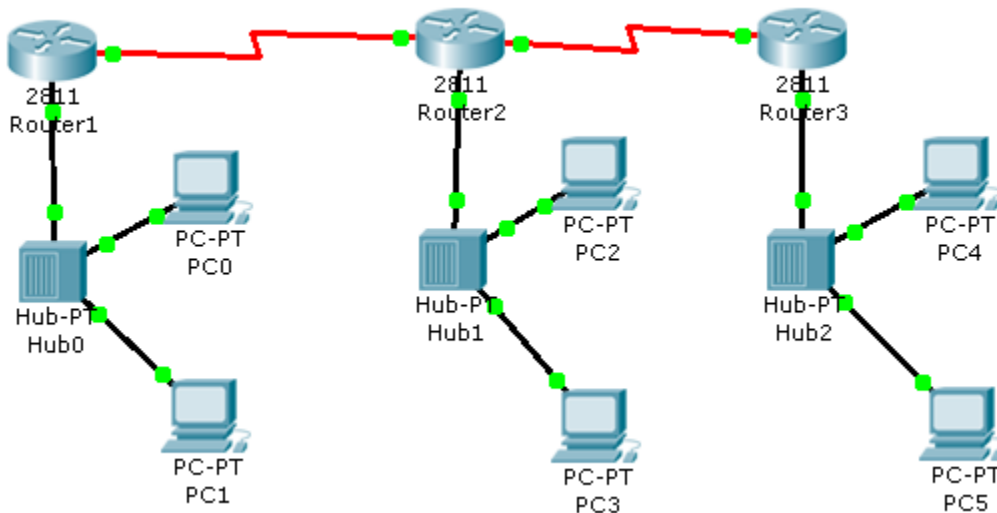
```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#line vty 0 4
Router(config-line)#password Tekkom
Router(config-line)#login
Router(config-line)#^Z (ctrl+z)
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
Router#
```

maksud dari angka 0 dan 4 yaitu maksud angka 0 adalah user minimal yang dapat mengakses router dan maksud angka 4 adalah user maximal yang dapat mengakses atau me-remote router tersebut.

Lakukan konfigurasi untuk masing-masing router pada skema jaringan yang telah anda buat diatas, lalu cek melalui fasilitas CLI di masing-masing router ataupun mode terminal pada masing-masing PC, coba anda lakukan remote antar router via terminal

Tugas Praktikum Static Routing

1) rancanglah skema jaringan di bawah ini



Gambar Skema 3

Berikut ialah konfigurasi masing-masing device :

Device	Property Device	IP Adress
Router 1	Serial0 0/2/0	10.168.1.1/8
	Feth 0/0	192.168.1.1/24
Router2	Serial0 0/2/0	10.168.1.2/8
	Srial0 0/3/0	168.168.1.1/16
	Feth 0/0	28.168.1.1/24
Router3	Serial0 0/3/0	168.168.1.2/16
	Feth 0/0	172.168.1.1/16
PC(Personal Computer)	Feth	PC0-1 : 192.168.1.x/24 PC2-3 : 28.168.1.x/24 PC4-5 : 172.168.x.x/16

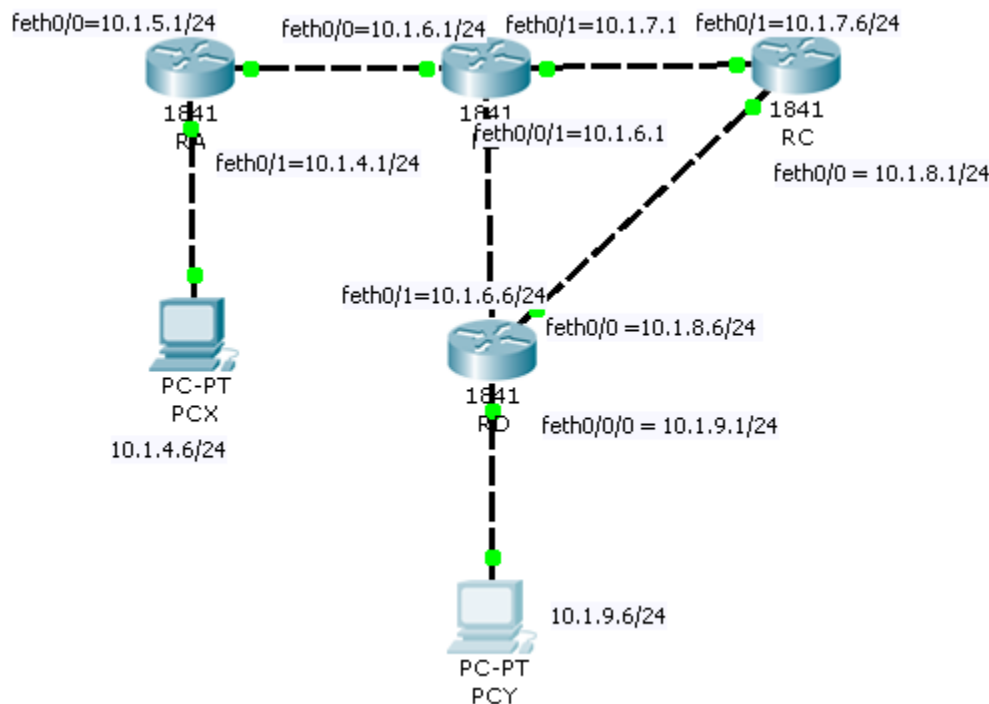
a) rancang Table routing manualnya !

b) buatlah konfigurasi secara CLI (Command line interface)

c) lakukan konfigurasi hak akses untuk tiap-tiap router nya, laporkan konfigurasinya ?

d) test koneksi antar PC (segmen jaringan berbeda), maupun remote akses via telnet antar router

2) rancanglah skematik jaringan di bawah ini :



Gambar Skema 4

- rancang Table routing manualnya !
- buatlah konfigurasi secara CLI (Command line interface)
- lakukan konfigurasi hak akses untuk tiap-tiap router nya, laporkan konfigurasinya ?

B. Dynamic Routing

Router Dinamis adalah Router yang me-rutekan jalur yang dibentuk secara otomatis oleh router itu sendiri sesuai dengan konfigurasi yang dibuat. Jika ada perubahan topologi antar jaringan, router otomatis akan membuat ruting yang baru.

Routing Dynamic merupakan algoritma adaptif dimana pemilihan jalur ditentukan oleh sebuah protocol secara otomatis, apalagi pada suatu topologi jaringan berubah, ini sangat tergantung pada pengaturan table dan penjadwalan waktu istributasi informasi ke semua router.

Routing dynamic terbagi kedalam 3 kategori, yakni : bedasarkan vector jarak, berdasarkan keaaan link, an berdasarkan keaaan host bergerak. Keunggulan-keunggulan dari routing dynamic antara lain :

- distribusi yaitu memperbolehkan simpul menerima beberapa informasi dari satu router tetangga atau lebih yang terhubung langsung

b) iterasi yaitu proses perubahan informasi akan diteruskan sampai pada keadaan tidak ada informasi yang diberitakan lagi

c) asinkronisasi yaitu tidak memerlukan lagi langkah keamanan satu dengan yang lainnya

PROTOKOL ROUTING

Protokol Routing adalah penentuan aturan yang digunakan router ketika berkomunikasi dengan router tetangganya yang terhubung langsung dan terutama yang tidak secara langsung, secara keseluruhan mekanisme prosesnya dilakukan pada lapisan network. Router dalam hal ini untuk memberitahukan jalur-jalur tetangga yang diketahuinya sewaktu terjadi pembaharuan informasi status jaringan.

IGP (Interior Gateway Protokol)

merupakan alat komunikasi pada sebuah kumpulan jaringan, ditampatkan untuk menentukan jalur optimal serta dapat menanggapi dengan cepat tentang adanya perubahan pada topologi jaringan.

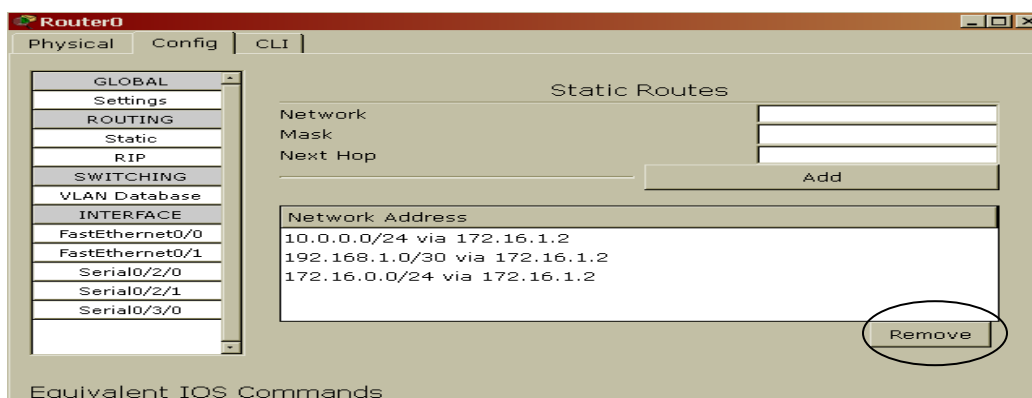
Protocol yang termasuk IGP yakni :

1. Distance Vector : RIP (Routing Internet Protocol)
2. Link-State : OSPF (open shortest path First)
3. Hybrid, EIGRP (Enhanced interior Routing Protocol)

Kegiatan Praktikum

1. Dynamic Routing with RIP (Routing Internet Protocol)

a) kembali pada project anda di **gambar skema 1** hapuslah seluruh konfigurasi static route yang telah anda buat sebagaimana gambar I bawah ini



Lakukan juga untuk semua router yang telah anda konfigurasi

- b)
1. membuat rute dengan model RIP
router **rip** pada priviledged mode
network <**IP network**> pada Global Configuration mode
write mem : menyimpan konfigurasi
 2. melihat semua rute ke masing-masing router yang lain
show ip route pada priviledged mode
 3. hanya melihat rute RIP saja
show ip route rip pada priviledged mode

Router 0 :

```
Router#router rip
Router(config-router)#network 172.16.1.0
Router(config-router)#network 192.168.2.0
```

Router 1 :

```
Router#router rip
Router(config-router)#network 172.16.1.0
Router(config-router)#network 172.16.0.0
Router(config-router)#network 192.168.1.0
```

Router 2 :

```
Router#router rip
Router(config-router)#network 172.16.0.0
Router(config-router)#network 10.0.0.0
Router(config-router)#network 10.0.1.0
```

Melihat seluruh konfigurasi rute pada router (menuju jaringan yang tidak terhubung langsung dengan router)

```
Router#show ip route
```

Amati informasi keluaran dari tiap Router

2) Dynamic Routing with EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)

- 1).Menciptakan rute dengan model EIGRP
router **eigrp** <**autonomous system number**> pada priviledged mode
network <**IP network**> <**wildcard-mask**> pada Global Configuration mode
write mem
- 2).Melihat semua rute ke masing-masing router yang lain
show ip route pada priviledged mode

Contoh : dari konfigurasi gambar 1

Router 0 :

```
Router#router eigrp 100
Router(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3
Router(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255
```

Router 1 :

```
Router#router eigrp 100
Router(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3
Router(config-router)#network 172.16.0.0 0.0.0.3
Router(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255
```

Router 2 :

```
Router#router eigrp 100
Router(config-router)#network 172.16.0.0 0.0.0.3
Router(config-router)#network 10.0.0.0 0.0.0.255
Router(config-router)#network 10.0.1.0 0.0.0.255
```

amati seluruh konfigurasi rute pada router (menuju jaringan yang tidak terhubung langsung dengan router) dengan Router#show ip route

2) Dynamic Routing with OSPF (Open Shortest Path First)

router ospf <process id>

network <ip network>

Perintah untuk melihat Route dari terminal pengirim ke terminal tujuan :

Router#**tracert** <ip tujuan>

Router 0

```
Router#router ospf 20
Router(config-router)#log-adjacency-changes
Router(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
```

Router 1

```
Router# router ospf 20
Router(config-router)#log-adjacency-changes
Router(config-router)#network 172.16.1.0 0.0.0.3
Router(config-router)#network 172.16.0.0 0.0.0.3
Router(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255
```

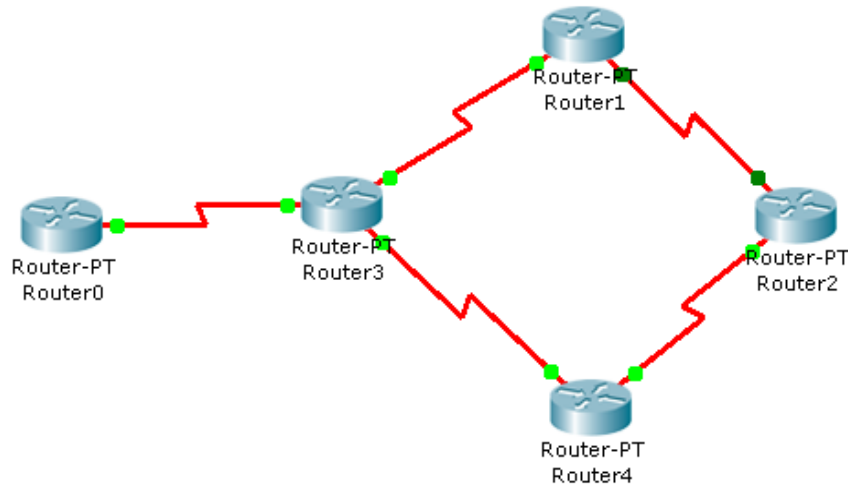
Router 2

```
Router# router ospf 20
Router(config-router)#log-adjacency-changes
Router(config-router)#network 172.16.0.0 0.0.0.3
Router(config-router)#network 10.0.0.0 0.0.0.255
Router(config-router)#network 10.0.1.0 0.0.0.255
Router#tracert <ip tujuan>; route dari terminal pengirim-terminal tujuan
```

Tugas Praktikum Dynamic Routing

1) rancanglah routing RIP, EIGRP dan OSPF untuk **gambar skema 1**, **gambar skema 3**, **gambar skema 4**, cantumkan konfigurasi CLI nya serta pengecekan koneksi antar router nya

2) rancanglah routing OSPF untuk skema jaringan di bawah ini, cantumkan konfigurasi CLI nya serta pengecekan koneksi antar router nya



Device	Properti device	Ip Address
Router 0	Serial 2/0	10.10.15.6/24
Router 1	Serial 2/0	10.10.12.4/24
	Serial 3/0	10.10.14.4/24
Router 2	Serial 2/0	10.10.16.4/24
	Serial 3/0	10.10.14.3/24
Router 3	Serial 2/0	10.10.15.5/24
	Serial 3/0	10.10.12.6/24
	Serial 6/0	10.10.11.5/24
Router 4	Serial 2/0	10.10.11.3/24
	Serial 3/0	10.10.16.5/24

cantumkan konfigurasi CLI nya serta pengecekan koneksi antar router nya