

# JARINGAN KOMPUTER & PENGAMANANNYA



---

*Mahasiswa dapat merancang sebuah LAN (Local Area Network) menggunakan Simulasi Software jaringan BOSON Network Simulator*

---

*BOSON NETWORK SIMULATOR, SUBNETTING, ROUTING, VIRTUAL LAN, ACCESS LIST*

**LABORATORIUM KOMPUTER**



**DAFTAR ISI**

DAFTAR ISI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	vii
Modul 1.....	1
DESAIN JARINGAN KOMPUTER DAN PENGENALAN SIMULATOR BOSON.....	1
Jaringan Komputer dan pengenalan Router .....	2
Router .....	3
Boson Network Simulation Software.....	6
Menghubungkan peralatan menggunakan simulator .....	12
Memberikan nomor IP pada komputer .....	20
Latihan.....	28
Modul 2.....	30
CISCO IOS (INTERNETWORK OPERATING SYSTEM).....	30
Cisco IOS .....	31
Mode-mode Cisco IOS .....	33
Log in dan Log out .....	37
Fasilitas bantuan perintah dan pesan kesalahan .....	38
Konfigurasi dasar .....	41
Setting banner .....	42
Interface Router .....	45
Memberikan nama host.....	45
Memberikan alamat IP.....	46
Latihan.....	50
Modul 3.....	51
VIRTUAL LAN (V-LAN) .....	51

SWITCH ?.....	52
Virtual LAN ?.....	54
Mengkonfigurasi VLAN.....	57
Mengkonfigurasi VLAN pada 2 Switch (VTP) .....	63
Latihan .....	77
Modul 4.....	79
PENGENALAN IP DAN SUBNETTING .....	79
Pengenalan IP addressing .....	80
Subnetting .....	84
Subnet Mask.....	87
Menghitung subnet mask.....	88
Implementasi subnetting dengan simulator .....	92
Mendesain jaringan komputer.....	92
Setting IP.....	95
Latihan.....	100
Modul 5.....	101
ROUTING I .....	101
Apa itu Routing, pentingkah ?.....	102
Mekanisme Routing .....	102
Latihan.....	106
Modul 6.....	107
ROUTING II (RIP) .....	107
Routing dinamic .....	108
Konfigurasi RIP (Routing Information Protocol) .....	111
Konfigurasi IGRP (Interior Gateway Routing Protocol)....	119
Latihan.....	120

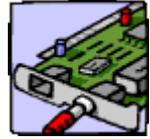
---

Modul 7.....	121
ROUTING III (IGRP).....	121
Konfigurasi IGRP .....	122
Latihan.....	127
Modul 8.....	129
PACKET FILTERING DENGAN ACCESS LIST .....	129
Apa yang dimaksud dengan Access List ?.....	130
Konfigurasi Standart Access List.....	133
Konfigurasi Extended Access List.....	143
Latihan.....	144



## KATA PENGANTAR

Perkembangan jaringan komputer dari hari ke hari semakin cepat dan kompleks. Agar jaringan tersebut dapat berjalan dengan baik dan handal maka diperlukan perawatan yang baik dan teratur. Ketersediaan peralatan jaringan komputer juga bertambah seiring perkembangan jaringan komputer tersebut. Beragamnya aplikasi yang semakin mengandalkan jaringan komputer sebagai jalur utama turut memberi andil berkembangnya jaringan komputer.



Jaringan komputer tidak hanya dua komputer dapat terhubung dan berkomunikasi, saat ini hal tersebut sudah sangat basi untuk dibahas. Saat ini semua berkonsentrasi dan memberi perhatian lebih terhadap jaringan komputer berskala global, yaitu internet. Karena sifatnya yang global maka perawatannya pun khusus dan harus teliti. Selain itu beragam model dan bentuk jaringan dapat terhubung dalam jaringan global tersebut.

Ada sebuah alat yang dapat menghubungkan semua model dan bentuk jaringan tersebut sehingga semuanya dapat saling berkomunikasi. Router adalah alat tersebut dan saat ini banyak digunakan hingga ke jaringan berskala kecil. Selain Router juga terdapat alat yang disebut Switch, sebuah alat yang dapat menghubungkan sekumpulan komputer dalam lingkup kecil. Beberapa Switch dihubungkan ke sebuah Router untuk dapat berkomunikasi dengan jaringan yang lebih luas.



Perkembangan internet akhirnya diikuti oleh perkembangan LAN (Local Area Network) yang berada dalam lingkup kecil, seperti kantor, rumah, atau pun sebuah warnet bahkan banyak cafe juga menggunakannya. Dari jaringan kecil yang berkembang tersebut akhirnya kompleksitas permasalahan

yang dulunya hanya terdapat dalam jaringan skala besar ikut menjadi masalah dalam jaringan yang lebih kecil.

Pengaturan alamat IP, pengelompokan jaringan, hingga pembatasan akses dan seleksi paket yang dilewatkan dalam sebuah jaringan komputer harus menjadi perhatian lebih seorang Administrator jaringan dan juga Anda yang bergelut dengan dunia pemrograman untuk dapat mengamankan data dalam aplikasi yang Anda buat.



Pada modul ini Anda akan belajar bagaimana mengelola sebuah jaringan dari mulai mendesain jaringan hingga menyeleksi paket yang boleh dan tidak boleh lewat dalam sebuah jaringan. Ada 8 (delapan) pertemuan yang dapat Anda gunakan untuk belajar mengelola sebuah jaringan komputer.

**Modul 1**, akan mempelajari bagaimana **mendesain sebuah jaringan komputer lewat sebuah simulator**, dalam hal ini kita akan menggunakan Boson Network Designer dan Boson Network Simulator.

**Modul 2**, karena kita mengelola sebuah jaringan dan di dalamnya terdapat Router dan Switch maka Anda harus **bisa menguasai sistem operasi yang ada pada Router dan Switch** tersebut. Kedua alat tersebut dapat di kontrol untuk mengelola jaringan komputer yang Anda kelola.

**Modul 3**, kadang kala dalam mengelola jaringan kita akan terbentur pada permasalahan keterbatasan sumber daya jaringan sehingga harus dilakukan inovasi agar semuanya dapat berjalan lancar. Pada modul ini Anda akan belajar bagaimana membagi sebuah jaringan dapat dibagi-bagi menjadi jaringan virtual yang dikenal dengan **Virtual LAN (VLAN)**.

**Modul 4**, Anda akan belajar bagaimana mengelola sebuah **alamat IP dan membaginya menjadi kelompok yang lebih kecil** sehingga dapat Anda gunakan untuk mengelola jaringan yang lebih banyak lagi. Hal ini biasanya dikenal dengan Subnetting.

**Modul 5, 6, dan 7**, Anda akan belajar tentang **Routing yang merupakan sebuah mekanisme menghubungkan berbagai jaringan dengan identitas yang berbeda-beda**.

**Modul 8**, bagian terakhir modul ini Anda akan belajar bagaimana **mengelola lalu-lintas data** yang lewat dalam sebuah jaringan sehingga jaringan yang Anda miliki tetap dapat berjalan dengan baik tanpa terasa terbebani oleh paket-paket yang tidak penting.

Untuk keperluan praktikum ini sebaiknya Anda meng-instal simulator Boson agar Anda dapat mencoba dan berlatih di rumah. Jangan terlalu mengandalkan pada waktu praktikum saja, karena waktu yang tersedia sangat terbatas.

Jika Anda membutuhkan aplikasi simulator tersebut Anda dapat mengambilnya dari [www.boson.com](http://www.boson.com) atau Anda dapat

menggunakan simulator lainnya yang dapat anda lihat di [www.routersim.com](http://www.routersim.com). Apabila masih kesulitan coba Anda tanyakan ke asisten atau ko-asisten di ruang laboratorium Anda, apakah Anda dapat memperolehnya dari mereka ☺.

Setelah selesai praktikum simpan konfigurasi dan desain Anda ke komputer server yang digunakan untuk menyimpan data praktikum Anda.

Selamat mencoba, semoga berhasil !

Tidak ada masalah yang tidak terselesaikan ☺

Surabaya, Januari 2010

**Erwin Sutomo**

e-mail : [sutomo@stikom.edu](mailto:sutomo@stikom.edu)





## Modul 1

# DESAIN JARINGAN KOMPUTER DAN PENGENALAN SIMULATOR BOSON

### Tujuan

Praktikan dapat mengenal jaringan komputer serta dapat mengakses dan menghubungkan router menggunakan simulator Boson

### Materi

- Mengetahui Router
- Topologi Jaringan
- Mengakses dan menghubungkan router

### Referensi

- [http://en.wikipedia.org/wiki/Computer\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_network)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Communications\\_protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Communications_protocol)
- [http://ti.apjii.or.id/peralatan/26\\_router\\_i.html](http://ti.apjii.or.id/peralatan/26_router_i.html)
- <http://ikc.cbn.net.id/umum/alfred-cisco.php>
- <http://computer.howstuffworks.com/router.htm/printable>



## Jaringan Komputer dan pengenalan Router

Penggunaan jaringan komputer telah meluas hingga sektor bisnis yang terkecil pun saat ini sudah menggunakan jaringan komputer meskipun hanya ada 3 (tiga) sampai 5 (lima) komputer yang terhubung. Tetapi paling tidak pertukaran data dan informasi sudah tidak dipindah tangankan melalui media non jaringan komputer.

Berbagai model jaringan dan peralatan juga sudah diimplementasikan. Yang dulunya hanya komputer dan hub, saat ini sudah berkembang hingga menggunakan router. Pada modul ini Anda akan berkenalan dengan router tetapi melalui sebuah simulator.

Dengan perkembangan tersebut otomatis kompleksitas jaringan juga semakin bertambah, 2 (dua) hal yang menjadi faktor kompleksitas sebuah jaringan komputer adalah :

- Peralatan yang banyak
- Perbedaan peralatan pada jaringan

Kombinasi peralatan yang beragam dan banyak tentu membutuhkan perhatian lebih dari administrator jaringan, belum lagi masalah keamanan dari jaringan itu sendiri. Kebutuhan yang Anda harus penuhi dalam menyusun sebuah jaringan komputer adalah :

- Desain jaringan (topologi)  
Merupakan bentuk atau model serta susunan dari elemen (node, koneksi, dll) yang ada dalam sebuah jaringan komputer sehingga semuanya dapat terhubung dengan baik.
- Protokol  
Merupakan sebuah aturan standar untuk representasi data, pensinyalan, autentikasi, dan pendeteksian

kesalahan dalam proses pengiriman informasi melalui jalur komunikasi yang ada.

Dengan adanya protokol maka semua elemen yang berbeda dalam jaringan komputer dapat dihubungkan satu dengan lainnya.

- **Peralatan**

Peralatan merupakan elemen penting dalam sebuah jaringan komputer. Karena peralatan-peralatan inilah muncul topologi dan protokol. Ada banyak peralatan yang dibutuhkan dalam membangun sebuah jaringan komputer, beberapa peralatan pokok diantaranya :

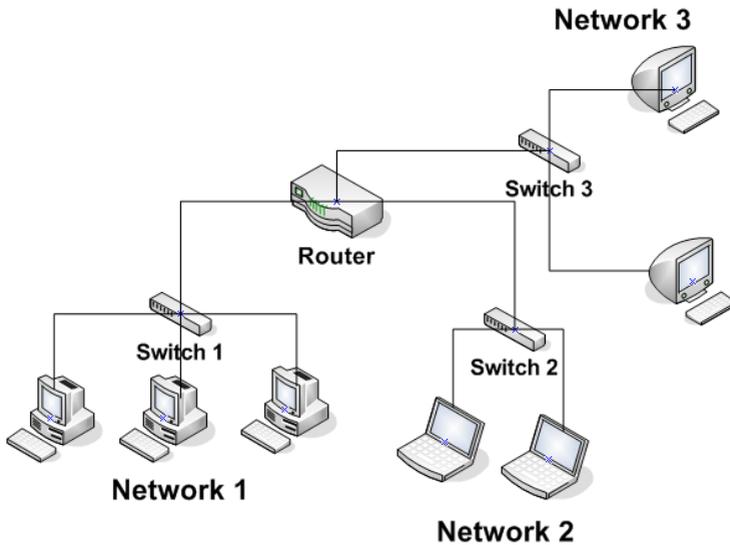
- Komputer
- Kartu jaringan (NIC)
- Kabel (UTP, Coaxial, Fiber Optic)
- Hub, Switch, dan Router

## **Router**

Router merupakan sebuah peralatan yang digunakan dalam jaringan komputer yang mampu mengirimkan data kepada jaringan lainnya melalui jalur yang lebih cepat, tepat dan efisien.

Router berfungsi untuk meneruskan paket-paket dari sebuah network ke network yang lainnya (baik LAN ke LAN atau LAN ke WAN) sehingga host-host yang ada pada sebuah network bisa berkomunikasi dengan host-host yang ada pada network yang lain. Router menghubungkan network-network tersebut pada network layer dari model OSI, sehingga secara teknis Router adalah Layer 3 Gateway.

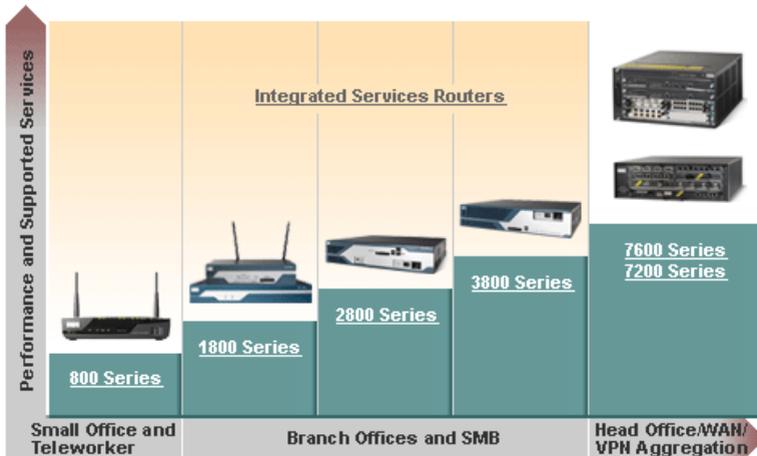
Jika Anda memiliki dua atau lebih jaringan komputer yang berbeda, Anda dapat menghubungkan beberapa jaringan tersebut menggunakan sebuah router.



**Gambar 1.1** Tiga jaringan dihubungkan oleh 1 Router

Router bisa berupa sebuah device yang dirancang khusus untuk berfungsi sebagai router (dedicated router), atau bisa juga berupa sebuah PC yang difungsikan sebagai router.

Salah satu produsen router yang terbesar adalah Cisco, perusahaan tersebut menggolongkan produknya dalam 3 (tiga) kelompok tergantung dari kapasitas masing-masing produk tersebut.



Gambar 1.2 Pengelompokan Router oleh Cisco

Pengelompokan tersebut adalah :

1. Small office and teleworker  
Pada kelompok ini berisi produk seri 800 yang ditujukan untuk pengguna segmen kecil seperti kantor-kantor kecil dengan jumlah komputer < 100 unit.
2. Branch Office and SMB  
Seri 1800, 2800, dan 3800 merupakan penghuni kelompok ini yang ditujukan untuk pengguna segmen menengah seperti perusahaan-perusahaan yang mempunyai cabang pada lokasi yang berbeda.
3. Head Office / WAN / VPN Aggregation  
Penghuni kelompok ini adalah seri 7200 dan 7600 yang digunakan pada perusahaan-perusahaan besar khususnya kantor induk yang menangani dalam satu area jaringan yang luas seperti WAN.

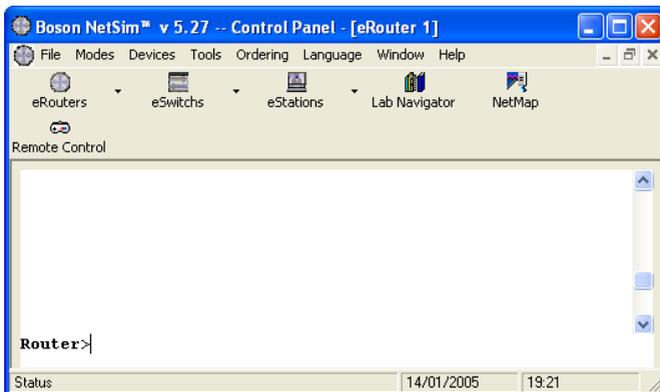
Sebuah router dapat dikelola sedemikian rupa sehingga arus lalu lintas data pada jaringan Anda bisa dimonitor dengan baik.

## Boson Network Simulation Software

Untuk dapat melakukan setting dan menejemen jaringan pada sebuah router Anda harus mempunyai akses langsung ke peralatana tersebut. Tapi jika Anda tidak mempunyai akses tersebut, Anda dapat berlatih dengan menggunakan sebuah simulator router yang dikeluarkan oleh Boson. Ada 2 (dua) produk yang dapat Anda gunakan yaitu :

- Boson Network Simulation

Dapat Anda gunakan untuk melakukan pengelolaan router seperti menggunakan router secara langsung. Tampilan yang muncul mirip dengan console router sebenarnya. Dan perintah-perintah yang digunakan sama persis dengan perintah yang ada console router sebenarnya.

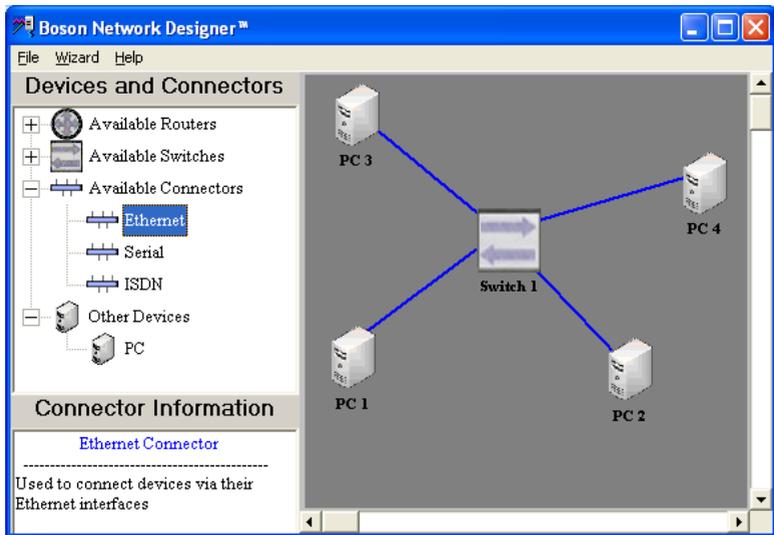


**Gambar 1.3 Tampilan Network Simulation saat terhubung ke router**

- Boson Network Designer

Sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk mendesain sebuah jaringan komputer tanpa harus ada peralatan sebenarnya. Dengan Network Designer Anda dapat menyusun sebuah konfigurasi jaringan komputer menggunakan komputer, switch, dan juga router.

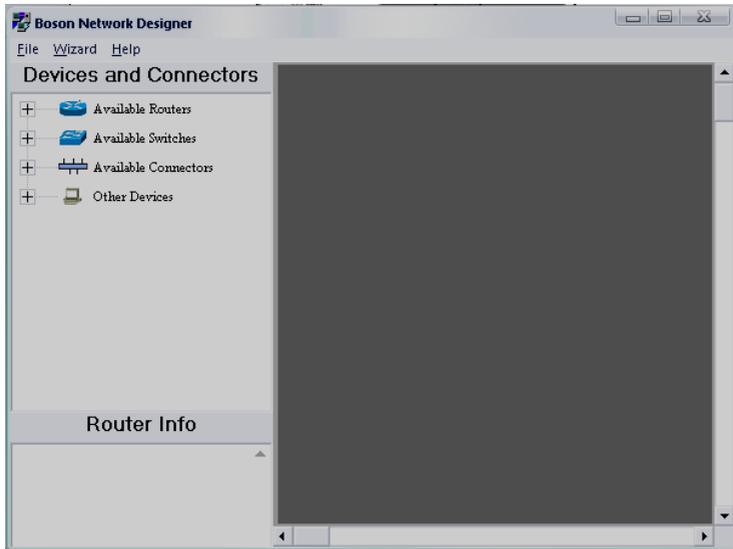
Sedangkan untuk melakukan setting seperti memasang protokol (TCP/IP), memberikan subnet, melakukan routing, hingga pembatasan dengan Access List dapat Anda lakukan dengan menggunakan Network Simulation.



Gambar 1.4 Tampilan Network Designer

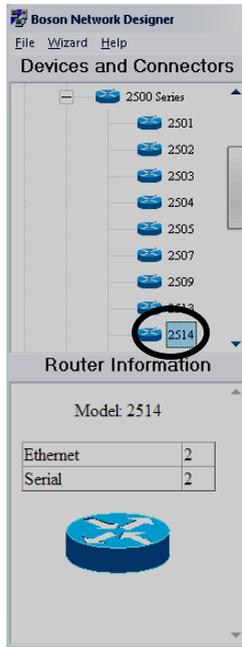
Untuk dapat menggunakan kedua aplikasi tersebut Anda harus membuat desain jaringannya terlebih dulu. Untuk mendesain bantuk jaringan ikuti langkah-langkah berikut ini :

1. Buka aplikasi Boson Network Designer.
2. Setelah itu akan terbuka sebuah tampilan yang dapat Anda gunakan untuk mendesain.



**Gambar 1.5 Tampilan awal Network Designer**

3. Pada kolom [Device and Connectors] di sebelah kiri atas, pilih peralatan yang akan Anda gunakan, misalnya pilih [Available Routers]
4. Kemudian pilih [2500 series] → [2514]



**Gambar 1.6 Pilih router seri 2514**

5. Seri 2514 kita pilih karena dapat memberikan keleluasaan kepada Anda dalam berlatih. Router ini memiliki dua konektor ethernet dan dua konektor serial.
6. Lakukan drag and drop ke arah kanan, letakkan pada tempat yang Anda inginkan. Setelah router tersebut Anda drop maka akan muncul sebuah kotak dialog [Set Device Name].
7. Pada kotak dialog tersebut Anda dapat memberikan nama pada router yang Anda pilih. Ketikkan [MainRouter] pada isian [Create name] kemudian tekan tombol [Apply].

8. Jika Anda langsung menekan tombol [Apply] tanpa mengisi [Create name] maka router Anda akan diberi nama [Router1].



**Gambar 1.7 Kotak dialog Set Device Name**

9. Maka pada kolom bagian kanan akan tampak gambar router dengan nama [MainRouter].



**MainRouter**

**Gambar 1.8 Simbol router**

10. Kemudian tambahkan switch, pada kolom [Device and Connectors] pilih [Available switches] kemudian pilih [2900 series] gunakan switch [2950]. Lakukan klik dua kali untuk meletakkan simbol tersebut ke kolom kanan, kemudian tekan tombol [Apply].



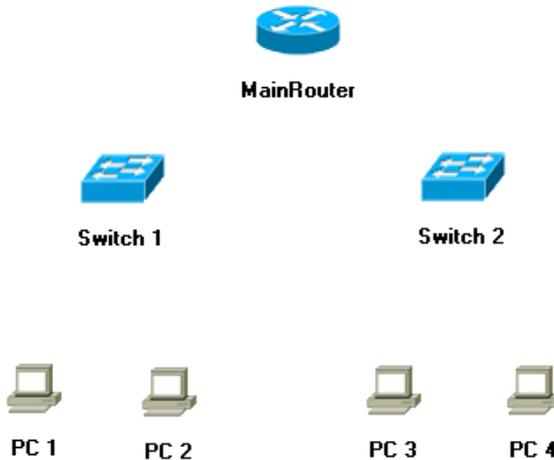
Gambar 1.9 Pilih switch seri 2950

11. Kita gunakan switch seri 2950 karena peralatan tersebut mempunyai 12 port ethernet yang dapat di gunakan untuk kabel dengan konektor RJ-45.
12. Tambahkan dua buah switch dan atur letakkan seperti gambar berikut ini.



Gambar 1.10 Atur letak peralatan seperti gambar diatas

13. Tambahkan komputer (PC) dari kolom [Device and Connectors] pilih [Other Devices] pilih [PC].
14. Kemudian klik dua kali agar simbol PC tersebut masuk ke kolom kanan. Tambahkan 2 (dua) PC pada masing-masing switch.
15. Atur posisinya hingga seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 1.11 Atur semua peralatan seperti gambar diatas

### Menghubungkan peralatan menggunakan simulator

Setelah semua peralatan selesai Anda susun maka kita akan menghubungkan semua peralatan tersebut sesuai konfigurasi yang kita inginkan. Untuk contoh kasus diatas, kita akan hubungkan PC1 dan PC2 ke Switch 1 sedangkan PC3 dan PC 4 ke Switch 2.

Selanjutnya hubungkan kedua switch (Switch 1 dan Switch 2) ke router [Main Router]. Untuk menghubungkan semua peralatan tersebut ikuti langkah-langkah berikut ini :

1. Klik kanan pada [Switch 1] kemudian pilih [Add Connection to:] lanjutkan dengan memilih [Ethernet 0/1]



Gambar 1.12 Pilih Ethernet 0/1

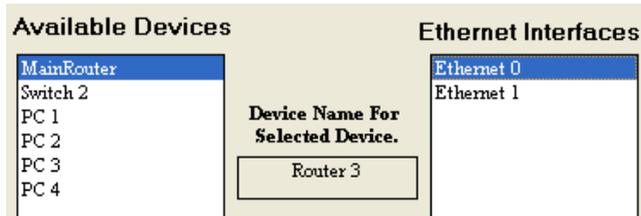
Maksud kita memilih [Ethernet 0/1] adalah kabel yang kita miliki dimasukkan ke dalam port 1.

2. Berikutnya akan muncul kotak dialog [New Connection].



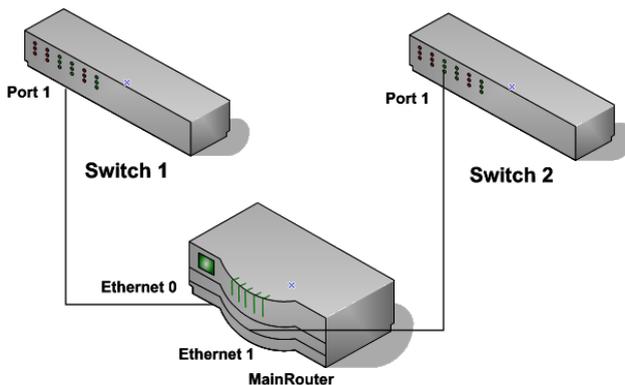
Gambar 1.13 Kotak dialog New Connection

- Kemudian pada kolom [Available Devices] pilih [Main Router] sedangkan pada kolom [Ethernet Interfaces] pilih [Ethernet 0].



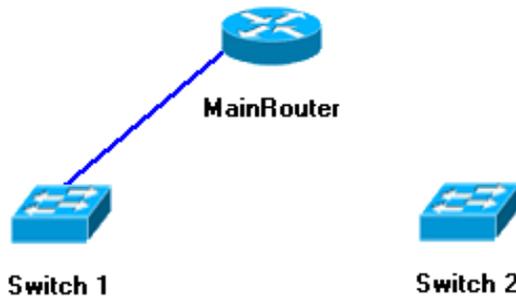
Gambar 1.14 Pilih peralatan dan port-nya

Maksud dari pilihan yang kita lakukan adalah kita menghubungkan switch [Switch 1] port 1 ke router [MainRouter] lewat port ethernet 0. untuk lebih jelas perhatikan ilustrasi dibawah ini.



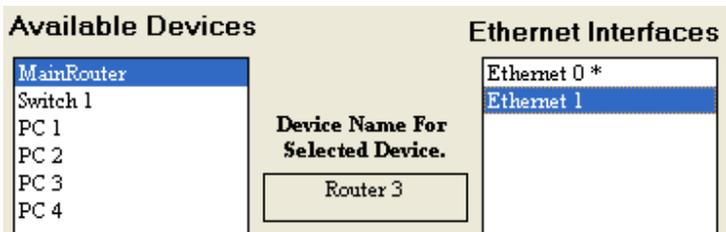
Gambar 1.15 Ilustrasi port yang digunakan

- Kemudian tekan tombol [Finish] maka akan terbut hubungan antara switch dengan router.



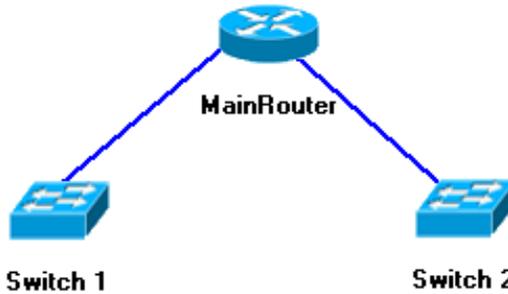
Gambar 1.16 Koneksi yang terbangun antara Switch 1 dan MainRouter

- Ulangi langkah 3 kemudian lakukan koneksi yang sama dari switch [Switch 2] ke router [MainRouter]. Gunakan port [Ethernet 1] pada switch [Switch 2] hubungkan dengan port [Ethernet 1] di router [MainRouter]. Jika ada port yang telah digunakan maka port tersebut akan diberi tanda “\*”.



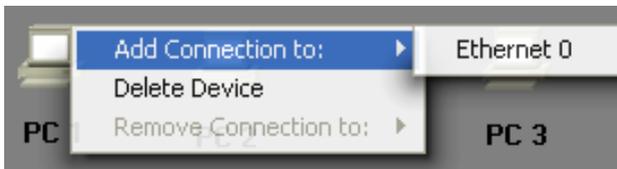
Gambar 1.17 Koneksi dari Switch 2 ke MainRouter

- Kemudian tekan tombol [Finish] maka akan terbentuk koneksi seperti tampak pada gambar berikut ini.



Gambar 1.18 Koneksi antara 2 switch dan 1 router

- Berikutnya hubungkan semua PC pada masing-masing switch.
- Klik kanan pada PC1 pilih [Add Connection to:] kemudian pilih [Ethernet 0].



Gambar 1.19 Membuat koneksi pada PC1

- Pada kolom [Available Device] kotak dialog [New Connection] pilih [Switch 1] sedangkan pada kolom [Ethernet Interfaces] pilih [Ethernet 0/2].



Gambar 1.20 Koneksi ke Switch 1 lewat port 2

10. Buat juga koneksi dari [PC2] ke [Switch 1] lewat port 3 yang ada pada port 3.



Gambar 1.21 Koneksi PC2 ke Switch 1 lewat port 3

11. Hubungkan juga [PC3] dan [PC4] ke switch [Switch 2], dari [PC3] kabel diletakkan di [Switch 2] port 2 sedangkan dari [PC4] kabel diletakkan pada port 3.

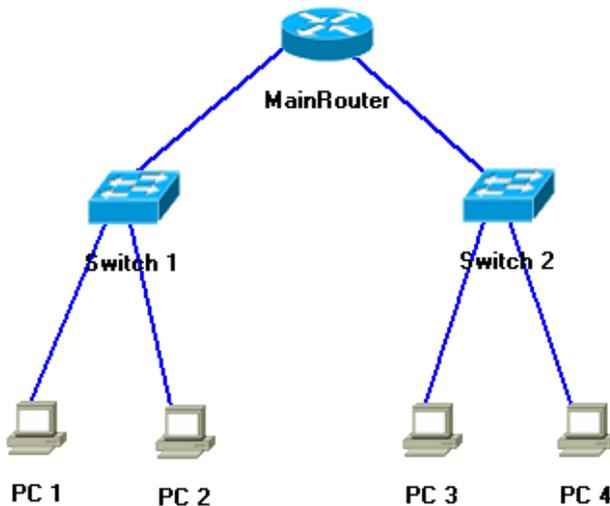


Gambar 1.22 Koneksi dari PC3 ke port 2 Switch 2



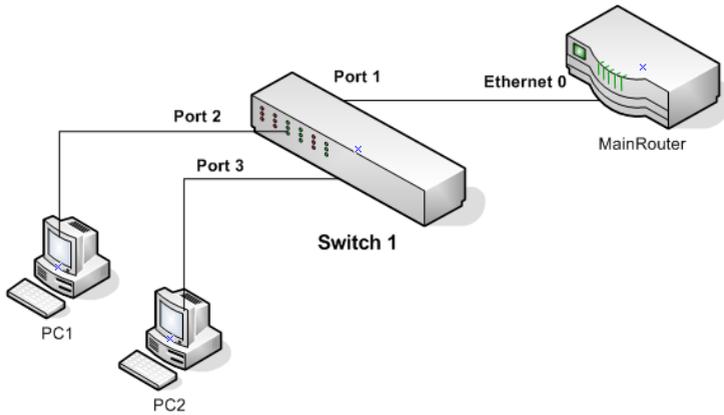
Gambar 1.23 Koneksi dari PC4 ke port 3 Switch 2

12. Semua koneksi yang telah Anda buat seharusnya tampak seperti pada gambar di bawah ini.

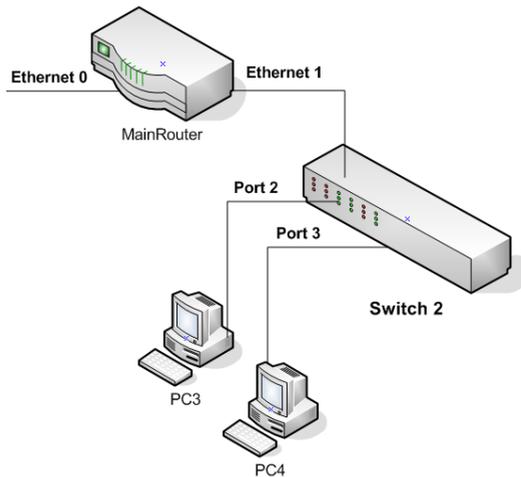


Gambar 1.24 Semua koneksi yang telah terbuat

13. Jika Anda bingung dengan konfigurasi yang telah Anda susun, perhatikan ilustrasi berikut ini.



Gambar 1.25 Koneksi PC1 dan PC2 ke Switch 1



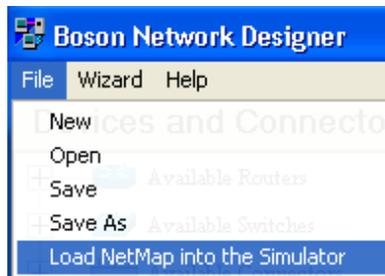
Gambar 1.26 Koneksi PC3 dan PC4 ke Switch 2

14. Simpan konfigurasi yang telah Anda buat tersebut, pilih menubar [File] → [Save] tentukan lokasi tempat penyimpanannya kemudian tekan tombol [Save].
15. Ektensi dari desain yang Anda buat adalah .top.

### Memberikan nomor IP pada komputer

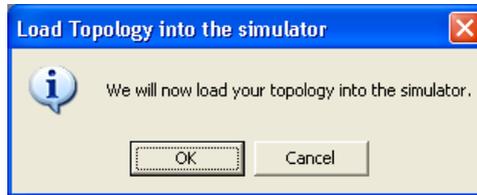
Setelah desain tersebut Anda buat maka lakukan setting pada masing-masing komputer (PC1 - PC4) agar mereka dapat saling terhubung. Pada masing-masing komputer kita akan memberikan nomor IP, ikuti langkah-langkah berikut ini :

1. Jika Anda masih berada pada Boson Network Designer, dari menubar [File] pilih [Load NetMap into the Simulator].



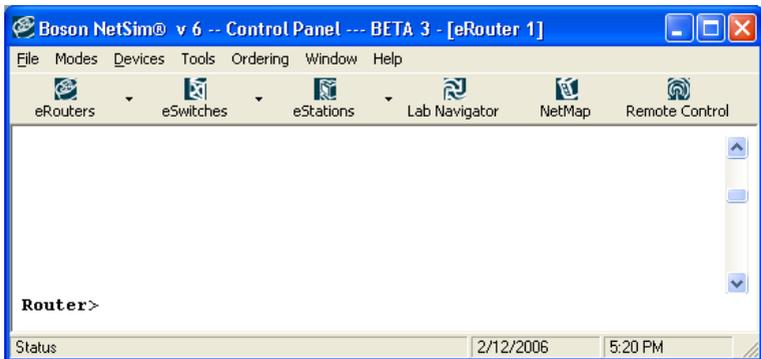
Gambar 1.27 Pilih Load Netmap into the Simulator

2. Maka akan muncul kotak konfirmasi, pilih [OK].



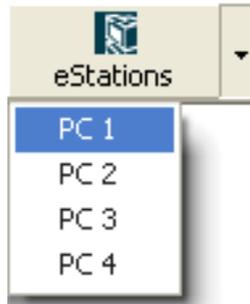
Gambar 1.28 Kotak konfirmasi load NetMap

3. Berikutnya akan dimunculkan Boson NetSim Control Panel.



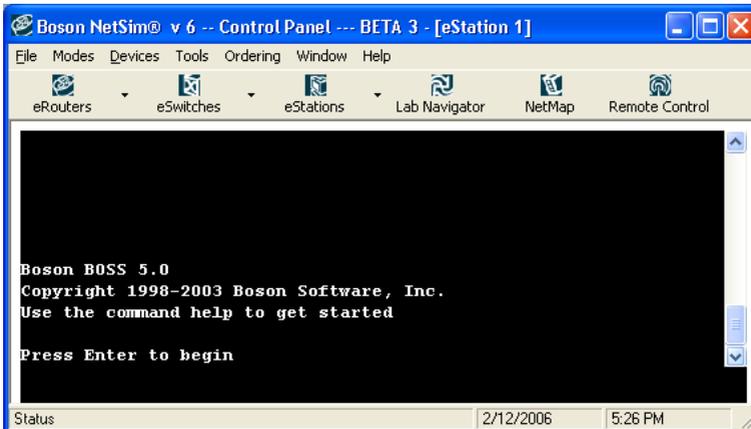
Gambar 1.29 Tampilan awal Boson NetSim Control Panel

4. Pada deretan toolbar pilih [eStations] kemudian pilih [PC1].



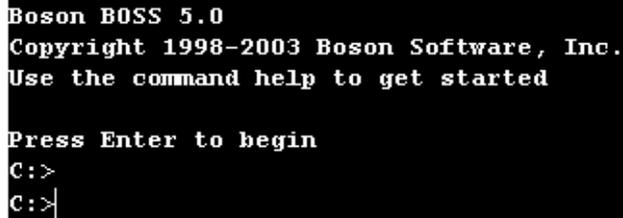
Gambar 1.30 Pilih PC1 dari eStations

5. Berikutnya akan muncul sebuah console, dimana Anda saat ini sudah berada pada komputer dengan nama [PC1] dan siap untuk melakukan setting.



Gambar 1.31 Console pada PC1

6. Tekan tombol [Enter] pada keyboard untuk masuk pada command prompt PC1.

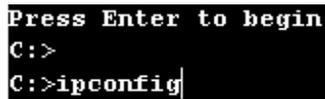


```
Boson BOSS 5.0
Copyright 1998-2003 Boson Software, Inc.
Use the command help to get started

Press Enter to begin
C:>
C:>|
```

Gambar 1.32 Tampilan setelah masuk prompt PC1

7. Ketikkan [ipconfig] pada prompt kemudian tekan [Enter] amati tampilan yang muncul.



```
Press Enter to begin
C:>
C:>ipconfig|
```

Gambar 1.33 Ketikkan ipconfig pada prompt

```

C:>ipconfig

HELP
  Manipulates ip address for Workstation.

  IPCONFIG [/ip] [/dg]
  /ip      Adds the ip address and subnet mask to the workstation
  /dg      Adds the default gateway to the workstation

Examples:
  C ipconfig /ip 157.1.1.12 255.0.0.0
  C ipconfig /dg 157.1.1.1

Boson BOSS 5.0 IP Configuration
Ethernet adapter Local Area Connection:
  IP Address. . . . . : 172.16.1.2
  Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
  Default Gateway . . . . . : 172.16.1.1

You can also use winipcfg to configure the IP Address

C:>

```

Gambar 1.34 Hasil perintah ipconfig

8. Perhatikan tampilan pada gambar 1.34 yang diberi tanda lingkaran. Tampilan tersebut merupakan nomor IP yang diberikan oleh sistem secara otomatis, tetapi nomor IP tersebut belum dapat Anda gunakan untuk menghubungkan antar komputer.
9. Untuk memberikan nomor IP pada prompt ketikkan :

```
C:>ipconfig /ip 172.25.82.150 255.255.255.0
```

Kemudian tekan [Enter].

- Perintah tersebut untuk memberikan nomor IP 172.25.82.150 dengan subnet 255.255.255.0 pada komputer PC1.
- Ketikkan perintah [ipconfig] pada prompt dan amati lagi tampilan yang muncul sekarang.

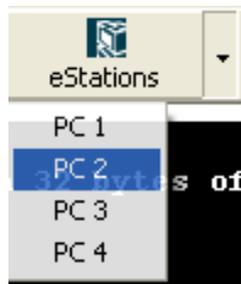
```
Boson BOSS 5.0 IP Configuration
Ethernet adapter Local Area Connection:
    IP Address. . . . . : 172.25.82.150
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 172.16.1.1

You can also use winipcfg to configure the IP Address

C:>
```

Gambar 1.35 IP yang baru sudah terpasang pada PC1

- Kemudian lanjutkan untuk melakukan setting pada PC2, pada deretan toolbar pilih [eStations] lanjutkan dengan memilih PC2.



Gambar 1.36 Pilih PC2 untuk berpindah ke PC2

- Tekan [Enter] untuk masuk ke prompt [PC2], kemudian ketikkan perintah [ipconfig] pada prompt.

14. Lanjutkan dengan memberikan nomor IP pada komputer [PC2], ketikkan perintah berikut ini pada prompt.

```
C:>ipconfig /ip 172.25.82.151 255.255.255.0
```

Kemudian tekan tombol [Enter].

15. Sekarang cobalah melakukan tes koneksi dari [PC2] ke [PC1], gunakan perintah [PING] diikuti dengan nomor IP komputer [PC1].

```
C:>ping 172.25.82.150
```

16. Amati hasil yang tampak pada layar, jika menghasilkan “Reply from 172.25.82.150: ...” maka koneksi dengan [PC1] sudah berhasil dilakukan.
17. Tapi jika yang muncul adalah “Request time out.” maka koneksi ke [PC1] tidak berhasil dilakukan. Ulangi lagi pemberian nomor IP yang tadi Anda lakukan, perhatikan nomor IP dan subnet yang Anda gunakan.
18. Untuk memastikan koneksi 2 (dua) arah antara [PC1] ke [PC2] dan sebaliknya benar-benar berhasil, berpindahlah ke [PC1] kemudian lakukan [PING] dari [PC1] ke [PC2] seperti pada langkah 15.

```
C:>ping 172.25.82.151
```

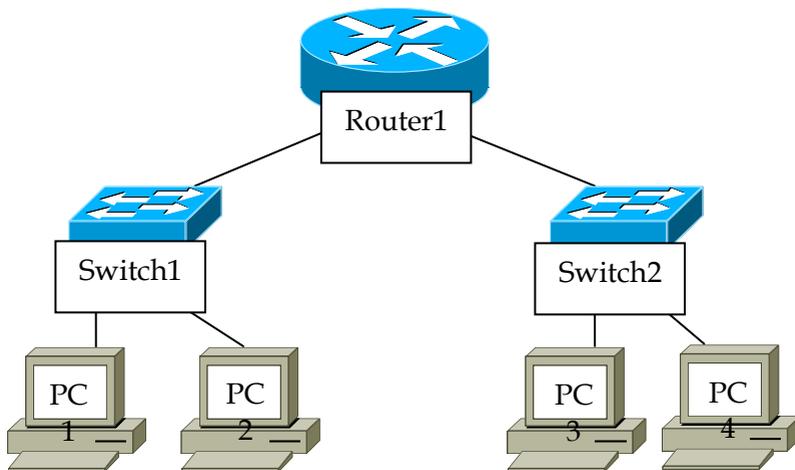
19. Jika menghasilkan “Reply from 172.25.82.151: ...” maka koneksi keduanya memang sudah terjalin dengan baik. ☺
20. Lakukan pemberian nomor IP untuk [PC3] dan [PC4]. Untuk [PC3] berikan nomor IP 172.25.82.152 dengan subnet 255.255.255.0 sedangkan [PC4] berikan nomor IP 172.25.82.153 dengan subnet 255.255.255.0.
21. Pastikan koneksi antara [PC3] ke [PC4] dapat terjalin dengan baik.

Kompas Online :

<http://properti.kompas.com/read/xml/2009/12/29/22095839/Arsitek..Out.of.Box.Thinker.>

**Latihan**

1. Buatlah desain jaringan komputer seperti pada gambar dibawah ini.
2. Letakkan dan susunlah PC1, PC2 di port 2 dan 3 pada Switch 1. Kemudian PC3, PC4 di port 2 dan 3 pada Switch 2.



3. Kemudian berikan nomor IP untuk masing-masing komputer seperti dibawah ini :

PC1 dengan IP : **192.168.100.1**

PC2 dengan IP : **192.168.100.2**

PC3 dengan IP : **192.168.100.3**

PC4 dengan IP : **192.168.100.4**

Semua subnet gunakan : **255.255.255.0**

4. Setelah itu pastikan antara [PC1] dan [PC2] bisa terhubung. Kemudian pastikan juga koneksi [PC3] dan [PC4] terjalin dengan baik.
5. Buatlah kesimpulan dari latihan yang baru saja Anda lakukan dan diskusikan dengan pengajar Anda.

## Modul 2

# CISCO IOS (INTERNETWORK OPERATING SYSTEM)

### Tujuan

Praktikan dapat memahami fungsi, mengkonfigurasi, serta memahami IOS sebuah router

### Materi

- Cisco IOS dengan Boson simulator

### Referensi

- Rafiudin, R. (2003). *Mengupas Tuntas Cisco Router*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, hal. 45
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Cisco\\_IOS](http://en.wikipedia.org/wiki/Cisco_IOS)



## Cisco IOS

Cisco Internetwork Operating System (IOS) merupakan sistem operasi yang dibawa oleh sebuah router. Sistem operasi ini digunakan untuk memberikan layanan di dalam sebuah jaringan komputer, peran lain dari Cisco IOS antara lain :

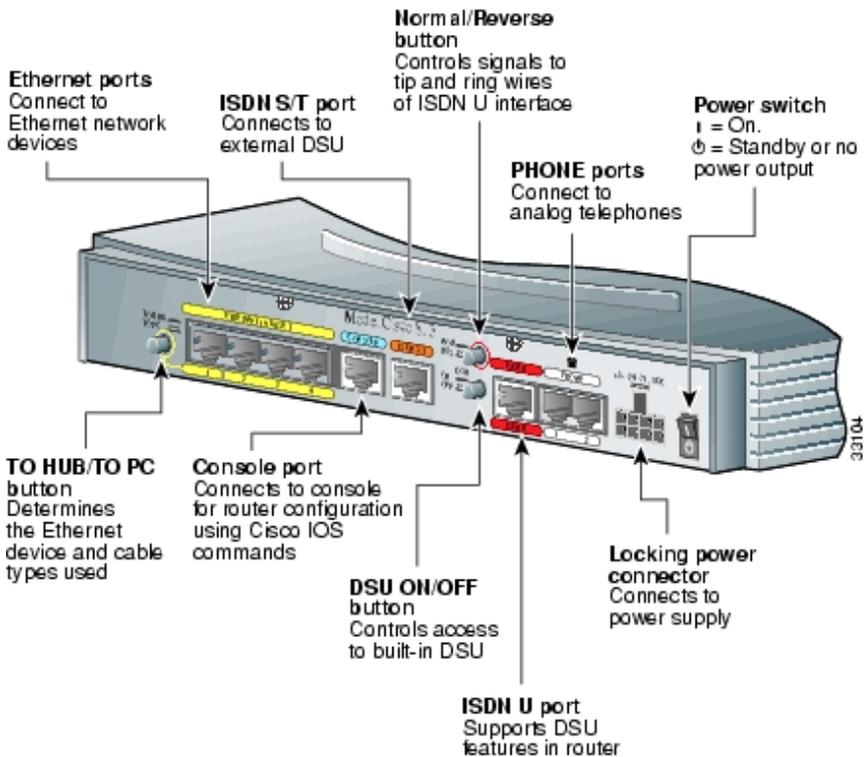
- Membawa fungsi dan protokol jaringan
- Menghubungkan lalu-lintas di antara device dengan kecepatan tinggi.
- Menangani fungsi-fungsi keamanan untuk mengontrol akses ke jaringan, mengijinkan yang valid dan menolak yang tidak valid.
- Menjamin reliabilitas jaringan agar dapat terkoneksi ke sumberdaya yang beragam.

Cisco IOS dapat Anda akses melalui beberapa antarmuka yang ada pada router, yakni :

- Console port  
Berupa sebuah port yang dapat menerima konektor RJ-45 yang terhubung melalui kabel console ke serial port yang ada di komputer. Hubungan ini dapat Anda lakukan jika Anda mempunyai akses fisik secara langsung ke router.
- Auxiliary port  
Anda dapat terhubung dan mengatur router melalui jaringan telepon PSTN apabila lokasi Anda dan router sangat jauh.
- Telnet  
Anda terhubung ke router dengan menggunakan jaringan berbasis IP. Untuk koneksi semacam ini router yang kita miliki harus sudah terpasang atau memiliki alamat IP.



Gambar 2.2 Tampak depan router Cisco 813



Gambar 2.1 Tampak belakang router Cisco 813

## Mode-mode Cisco IOS

Untuk dapat menggunakan Cisco IOS Anda harus mengetahui beberapa mode akses yang disediakan. Pada masing-masing mode ada perintah-perintah tersendiri dengan tujuannya masing-masing, mode-mode tersebut adalah :

- **User Exec Mode (Viewer Mode)**

Mode ini merupakan mode awal yang akan Anda jumpai saat pertama kali terhubung ke router. Tidak banyak yang dapat Anda lakukan pada mode ini, Anda hanya dapat menampilkan informasi dasar dari router. Dalam setiap mode Anda akan mendapatkan sebuah prompt sebagai tempat untuk memberikan perintah untuk router.

```
Press Enter to Start

Router>
Router>|
```

Gambar 2.3 Prompt Exec mode

Masing-masing mode memiliki perintah yang berbeda, untuk mengetahui perintah yang ada pada mode [User Exec], ketikkan tanda “?” pada prompt.

```

Router>?
show                Show running system information
enable              Turn on privileged commands
exit                Exit from the EXEC
help                Description of the interactive help system
disable             Turn off privileged commands
disconnect          Disconnect an existing network connection
logout              Exit from the EXEC
ping                Send echo messages
terminal            Set terminal line parameters
traceroute          Trace route to destination
lock                Lock the terminal
login               Log in as a particular user
nrinfo              Request neighbor and version information from a multicast router
mstat               Show statistics after multiple multicast traceroutes
mtrace              Trace reverse multicast path from destination to source
name-connection     Name and existing network connection
pad                 Open a X.29 PAD connection
ppp                 Start IETF Point-to-Point Protocol (PPP)
rlogin              Open an rlogin connection
slip                 Start a Serial-line IP (SLIP)
systat              Display information about terminal lines
tunnel              Open a tunnel connection
udptn               Open an updtn connection
x28                 Become an X.28 PAD
x3                  Set X.3 parameters on PAD
access-enable        Create a temporary Access-List entry
access-profile       Apply user-profile to interface
connect              Open a terminal connection
resume              Resume an active network connection
telnet              Open a telnet connection
Router> |

```

Gambar 2.5 Hasil perintah “?”

```

Router>show interface
Serial0 is administratively down, line protocol is down
  Hardware is HD64570
  MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
  Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
  Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Queueing strategy: fifo
  Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
  5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
  5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer

```

Gambar 2.4 Hasil perintah Show Interface pada user Exec mode

- **Privileged Exec Mode**

Pada mode ini Anda dapat menampilkan informasi secara lebih detil mengenai router dan juga dapat digunakan untuk melakukan pengujian serta melakukan konfigurasi pada router.

Semua perintah yang ada pada Exec mode dapat dijalankan pada mode Privileged. Untuk dapat masuk pada mode [Privileged Exec] gunakan perintah [Enable] pada prompt mode [User Exec].

```
Router>enable
Router#
```

**Gambar 2.6 Perintah Enable untuk masuk pada mode Privileged**

Setelah perintah [Enable] maka prompt akan berubah menjadi [Router#] yang menandakan bahwa kita sudah berada pada mode [Privileged Exec]. Untuk menampilkan perintah apa saja yang dapat digunakan pada mode ini ketikkan “?” pada prompt.

```
Router#show ip interface
Serial0 is administratively down, line protocol is down
  Internet protocol processing disabled
Serial1 is administratively down, line protocol is down
  Internet protocol processing disabled
Ethernet0 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.25.82.155/24
  Broadcast address is 255.255.255.0
```

**Gambar 2.7 Perintah Show ip interface pada mode Privileged**

- **Global Configuration Mode**

Pada mode ini Anda dapat melakukan konfigurasi global bagi router, seperti pengaturan [Access List], [Firewall], [Frame relay], atau juga untuk memberi nama host dan lain-lain.

Untuk dapat masuk ke mode [Global Configuration] dari mode [Privileged Exec] ketikkan [configure terminal] atau cukup disingkat menjadi [config t]. Maka prompt akan berubah menjadi [Router (config) #].

```
Router#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#
```

Gambar 2.8 Dari mode Privileged ke mode Global

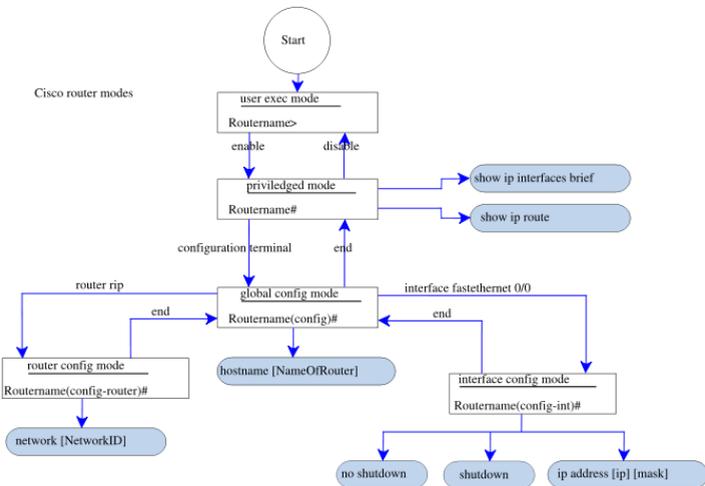
- **Interface Configuration Mode**

Pada mode ini dapat Anda gunakan untuk mengkonfigurasi interface yang dimiliki router, seperti alamat IP contohnya. Untuk masuk ke dalam mode ini ketikkan [Interface] atau [Inf] diikuti nama interface yang akan dikonfigurasi. Ketikkan perintah tersebut dari prompt mode [Global Configuration].

```
Router(config)#int ethernet 0
Router(config-if)#
```

Gambar 2.9 Masuk ke Interface Configuration untuk mengkonfigurasi ethernet 0

Pada contoh diatas kita akan melakukan konfigurasi pada interface [Ethernet 0], sehingga setelah perintah [int ethernet 0] maka prompt berubah menjadi [Router (config-if) #].



Gambar 2.10 Bagan mode akses Cisco IOS

### Log in dan Log out

Jika Anda menggunakan simulator Boson maka ketika Anda me-load desain yang dibuat dengan Boson Designer akan langsung masuk prompt seperti pada gambar berikut ini.

```

Press Enter to Start

Router>

```

**Gambar 2.11** Tampilan awal saat masuk router

Sehingga Anda sudah langsung berada pada mode [User Exec] jika Anda ingin keluar dari mode [User Exec] ketikkan [Exit] pada prompt. Untuk masuk ke mode [Privileged Exec] ketikkan [Enable] pada prompt.

Jika Anda ingin keluar dari mode [Privileged Exec] ketikkan [Disable] atau [End] dari prompt untuk kembali ke mode [User Exec], apabila ingin langsung keluar dari router ketikkan [Logout] atau [Exit] dari prompt.

### Fasilitas bantuan perintah dan pesan kesalahan

Tidak semua perintah dalam Cisco IOS dapat Anda hapalkan, terlalu banyak. Untuk memudahkan gunakan fasilitas bantuan perintah dengan mengetikkan tanda “?” pada prompt masing-masing mode. Setiap mode memiliki prompt dan perintah tersendiri, meskipun perintah pada mode sebelumnya dapat digunakan pada mode yang aktif sekarang.

Setiap perintah selalu memiliki sub perintah di dalamnya.

```

Router>?
show          Show running system information
enable       Turn on privileged commands
exit         Exit from the EXEC
help         Description of the interactive help system
disable      Turn off privileged commands

```

**Gambar 2.12** Hasil perintah “?” pada mode User Exec

Untuk menampilkan sub perintah dari sebuah perintah, ketikkan perintahnya diikuti tanda “?”.

```
Router>show ?
```

Contoh diatas untuk menampilkan sub perintah dari perintah [Show], hasilnya dapat Anda lihat pada gambar berikut :

```
Router>show ?
version                System hardware and software status
ip                     IP information
arp                   ARP table
cdp                   CDP information
```

**Gambar 2.13 Sub perintah dibawah perintah Show**

Sub perintah bisa juga masih memiliki sub perintah di dalamnya, contohnya di dalam perintah [Show] ada banyak sub perintah salah satunya [Interface] sehingga perintahnya menjadi [Show Interface]. Kalau perintah tersebut dijalankan maka akan ditampilkan semua interface yang dimiliki router.

Tetapi perintah [Show Interface] masih memiliki sub perintah lagi dibawahnya, tambahkan tanda “?” di belakang perintah tersebut sehingga akan ditampilkan sub perintah yang dapat digunakan oleh [Show Interface].

```
Router>show interface ?  
<cr>  
bri          ISDN Basic Rate Interface  
ethernet     IEEE 802.3  
serial       Serial  
fastethernet FastEthernet  
loopback     Loopback interface
```

Gambar 2.14 Sub perintah pada perintah Show Interface

Pada contoh diatas sub perintah yang ada di dalam perintah [Show Interface], jika Anda ketikkan perintah [Show Interface ethernet 1] maka akan ditampilkan informasi tentang interface [Ethernet 0] begitu juga jika Anda ketikkan [Show Interface Ethernet 1] yang ditampilkan adalah detail informasi tentang [Ethernet 1].

```
Router>show interface ethernet 0
Ethernet0 is administratively down, line protocol is down
  Hardware is Lance, address is 000C.3782.8690 (bia 000C.3782.8690)
  MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set, keepalive set (10 sec)
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
  Last clearing of show interface counters never
  Queueing strategy: fifo
  Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
  5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
  5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    0 input packets with dribble condition detected
    0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
    0 lost carrier, 0 no carrier
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

Gambar 2.15 Hasil dari perintah Show Interface Ethernet 0

Cobalah untuk perintah-perintah yang lain, apakah perintah-perintah tersebut juga mempunyai sub perintah di dalamnya.

## Konfigurasi dasar

Sebelum Anda melakukan konfigurasi yang cukup rumit dan beragam di dalam router. Rasanya tidak ada salahnya kita melakukan konfigurasi dasar pada router. Beberapa konfigurasi yang perlu ada lakukan akan dibahas pada bagian ini.

## Setting banner

Banner ? ya banner ! Mungkin bagi sebagian Anda berpikir buat apa melakukan konfigurasi banner, “Gak penting gitu lo” ☺

Tidak masalah jika Anda berpikiran seperti itu, belajar jaringan sangat melelahkan, membosankan, dan menjemukan sehingga perlu hal-hal ringan yang menyegarkan Anda. Pada Cisco IOS terdapat beberapa model banner yang dapat digunakan, yakni :

- Exce banner  
Di tampilkan saat sebuah proses Exec dibuat.
- Incoming banner  
Menampilkan pesan-pesan kepada pengguna saat mereka menggunakan telnet ke router.
- Login banner  
Berguna untuk menampilkan pesan-pesan dalam semua router yang terhubung.
- Motd banner  
Motd atau Message of the Day merupakan pesan yang diberikan kepada setiap pengguna yang melakukan koneksi ke router dengan berbagai model koneksi (telnet, port aux, atau pun port console).

Pada simulator Boson hanya dapat dilakukan setting untuk banner Motd. Anda dapat melihatnya dengan mengetikkan perintah pada mode [Global configuration].

```
Router(config)#banner ?
motd                               Set Message of the Day banner
```

**Gambar 2.16** Perintah bantuan banner, hanya bisa membuat banner Motd

Untuk melakukan setting banner [Motd] ikuti langkah-langkah berikut ini :

1. Dari console Cisco IOS masuk ke mode [Privileged Exec], ketikkan [enable] pada prompt.
2. Masuk lagi ke mode [Global Configuration].

```
Router>
Router>enable
Router#
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CRTL/Z.
Router(config)#
```

**Gambar 2.17** Urutan masuk ke global configuration

3. Kemudian pada prompt mode [Global Configuration] ketikkan [Banner Motd #] tekan [Enter].
4. Pada baris berikutnya ketikkan pesan ingin Anda buat, jika sudah selesai tekan tombol "#".

```
Router(config)#banner motd #  
Enter the text followed by the '#' to finish  
::: Hai all, How Are You Today :::  
  
Ini adalah Banner MOTD, Anda dapat melihatnya ?::: Thanks :::  
#  
  
Router(config)#
```

Gambar 2.18 Perintah untuk membuat banner Motd

5. Untuk mencoba melihat hasil banner yang Anda buat, pada prompt ketikkan [End] kemudian ketikkan [Logout].

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

Gambar 2.19 Ketikkan urutan perintah seperti diatas

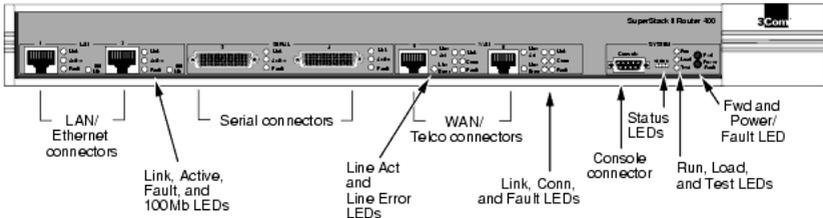
6. Kemudian untuk masuk kembali tekan tombol [Enter].

```
Press RETURN to get started.  
  
::: Hai all, How Are You Today :::  
::: Thanks :::  
  
Router>  
Router>
```

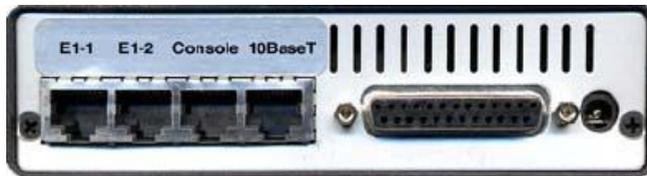
Gambar 2.20 Hasil pesan Motd

## Interface Router

Sebuah router mempunyai beberapa interface yang berfungsi untuk menghubungkan dirinya dengan peralatan yang lainnya. Interface tersebut dapat berbentuk Ethernet atau Serial. Tiap router mempunyai interface dan jumlahnya berbeda tergantung tipenya.



Gambar 2.21 Interface sebuah Router Cisco



Gambar 3.22 Tampilan lain sebuah interface router

## Memberikan nama host

Sebuah router dapat Anda berikan sebuah nama sebagai pengenalan dan untuk membedakan dengan router yang lainnya. Untuk konfigurasi nama host Anda dapat melakukannya harus masuk ke dalam mode [Global configuration].

Perintah untuk memberikan nama host adalah [**hostname <nama-router>**] ketikkan perintah tersebut pada prompt mode [Global Configuration]..

```
Router(config) # hostname router_labkom
```

Apabila perintah tersebut berhasil Anda jalankan maka teks pada prompt pun akan berubah seperti nama host yang Anda berikan. Jika Anda mulai dari [User Exec] maka Anda dapat mengikuti urutan perintah berikut ini :

```
Router>
Router>enable
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname router_labkom
router_labkom(config)#
```

Gambar 2.23 Urutan perintah memberi nama host

## Memberikan alamat IP

Setelah Anda mengkonfigurasi nama host, berikutnya yang perlu Anda konfigurasi adalah alamat IP. Jika Anda telah berhasil mengkonfigurasi alamat IP maka router tersebut dapat dihubungkan atau dihubungi dari dan ke peralatan yang lain.

Perintah yang Anda gunakan adalah [**ip address <alamat-ip> <nilai-subnet>**] perintah tersebut dapat Anda ketikkan dari prompt mode [Interface Configuration].

```
Router_labkom(config-if) # ip address 172.35.25.1
255.255.255.0
```

Sebelumnya Anda harus tentukan dulu interface router yang akan Anda berikan alamat IP, jika Anda tidak mengetahui atau lupa ketikkan perintah [Show interface] dari mode [User Exec] atau [Global Configuration].

```
router_labkom#show interface
Serial0 is administratively down, line protocol is down
  Hardware is HD64570
  MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
  Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
  Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Queueing strategy: fifo
  Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
  5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
  5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    0 input packets with dribble condition detected
    0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
    0 lost carrier, 0 no carrier
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
Serial1 is administratively down, line protocol is down
  Hardware is HD64570
  MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
  Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)

--MORE--
```

Gambar 2.24 Hasil perintah Show Interface

Urutan perintah untuk memberi alamat IP pada router dapat Anda lihat di bawah ini :

```
router_labkom>
router_labkom>enable
router_labkom#
router_labkom#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
router_labkom(config)#
router_labkom(config)#int ethernet 0
router_labkom(config-if)#ip address 172.35.20.1 255.255.255.0
router_labkom(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0, changed state to up
router_labkom(config-if)#
```

Gambar 2.25 Urutan perintah memberi alamat IP

Perintah [no shut] pada urutan di atas berfungsi untuk langsung mengaktifkan interface tersebut. Untuk memastikan statusnya Anda dapat melihatnya dengan perintah [sh int ethernet 0] dari mode [Global Configuration].

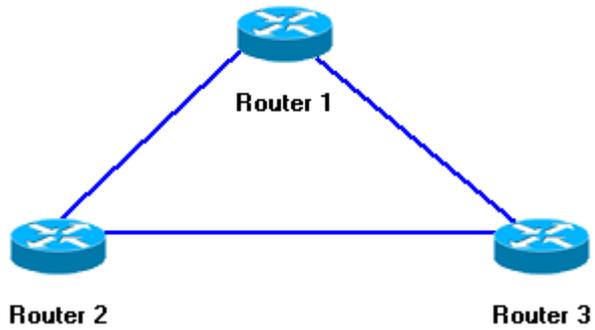
```
router_labkom#sh int ethernet 0
Ethernet0 is up, line protocol is up
  Hardware is Lance, address is 000C.3782.8690 (bia 000C.3782.8690)
  Internet address is 172.35.20.1/24
  MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set, keepalive set (10 sec)
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
  Last clearing of show interface counters never
  Queuing strategy: fifo
  Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
  5 minute input rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
  5 minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    0 input packets with dribble condition detected
    0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
    0 lost carrier, 0 no carrier
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

router_labkom#
```

Gambar 2.26 Hasil perintah sh int ethernet 0

Untuk mengetahui apakah [ethernet 0] sudah aktif atau belum Anda cukup perhatikan baris pertama dari hasil perintah tersebut yang berisikan kalimat “**Ethernet 0 is up, line protocol is up**”.

Untuk mengetahui sebuah router dapat dihubungi atau tidak, coba pasangkan dengan sebuah router yang lain dengan terlebih dulu melakukan konfigurasi alamat IP pada masing-masing router. Selanjutnya lakukan tes koneksi dengan menggunakan perintah [Ping] diikuti alamat IP router yang dituju.



Gambar 2.27 Konfigurasi 3 router

**Latihan**

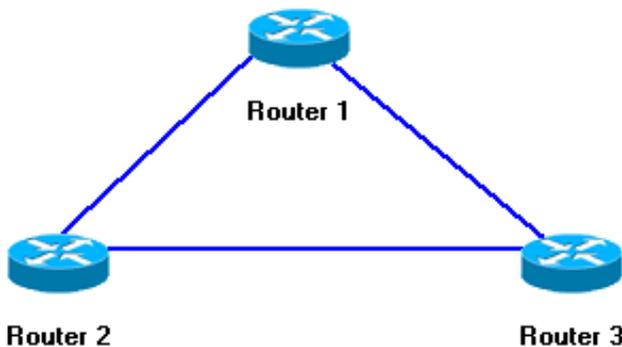
1. Buatlah desain jaringan dengan 3 router tipe 2514 yang memiliki 2 interface ethernet dan 2 interface serial.

**Model: 2514**

Ethernet	2
Serial	2



2. Lakukan konfigurasi (alamat IP) pada ketiga router tersebut. Kemudian hubungkan ketiga router tersebut sehingga membentuk hubungan seperti pada gambar berikut ini :



3. Lakukan tes koneksi dari dan ke semua router tersebut. Apabila antar router dapat memberikan respon maka ketiga router tersebut sudah terhubung dengan baik.

## Modul 3

# VIRTUAL LAN (V-LAN)

### Tujuan

Praktikan dapat memahami dan membuat konfigurasi VLAN dalam sebuah jaringan

### Materi

- Switch
- Virtual LAN
- VLAN Trunk Protocol

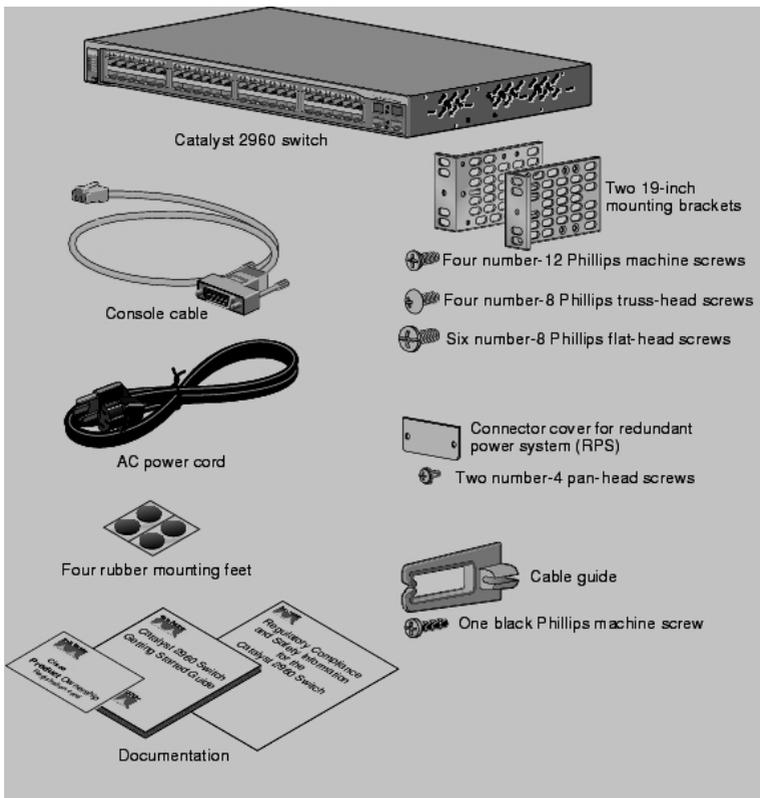
### Referensi

- <http://en.wikipedia.org/wiki/Vlan>
- [http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios113ed/113ed\\_cr/switch\\_c/xcvlan.htm](http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios113ed/113ed_cr/switch_c/xcvlan.htm)
- Wijaya, H. (2003). *Cisco Switch Pedoman untuk mendesain LAN*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- <http://www.corecom.com/external/livesecurity/vlans.htm>
- <http://www.cramsession.com/articles/files/vlan-trunking-protocol-ba-9172003-0937.asp>



## SWITCH ?

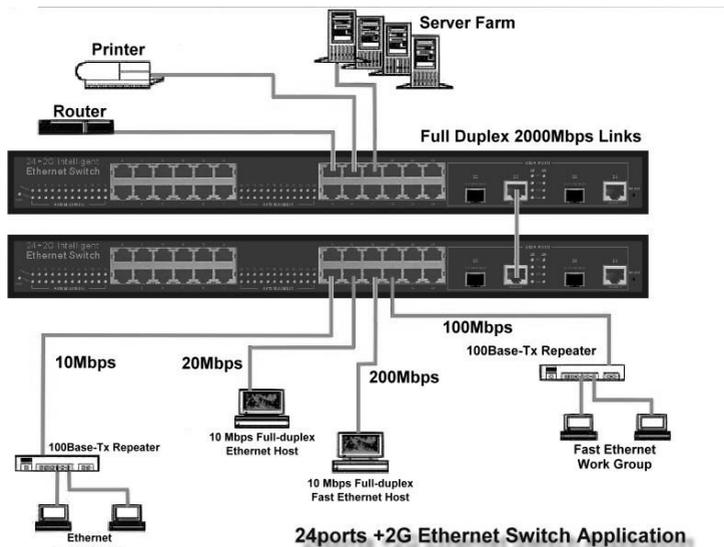
Salah satu peralatan yang banyak digunakan dalam sebuah jaringan komputer adalah Switch. Sebuah alat yang bekerja di layer 2 data link pada OSI model. Switch mempunyai "otak" yang dapat mencatat daftar alamat MAC dari semua komputer yang terhubung dalam sebuah jaringan komputer. Sehingga switch dapat mengurangi lalu lintas jaringan dengan hanya menyampaikan pesan tentang paket-paket yang tidak dikenali oleh tabel daftar alamat MAC.



**Gambar 3.1** Sebuah switch seri 2960 dengan perlengkapannya

Setiap port yang dimiliki oleh sebuah switch memiliki "jalur" sendiri-sendiri sehingga tidak akan mengganggu port yang lainnya. Dan switch dapat menciptakan sebuah segmen jaringan tersendiri yang bersifat private.

Sehingga sebuah switch dapat membentuk sebuah Virtual Private Network (VPN) dari port pengirim dan penerima sehingga jika ada sebuah komputer yang saling berkomunikasi lewat jalur VPN tersebut maka segmen lainnya tidak akan terganggu.



Gambar 3.2 Penggunaan switch dalam sebuah jaringan

Sebuah switch juga mempunyai sistem operasi seperti halnya Router, dan di dalamnya juga terdapat tingkatan akses seperti router. Tingkatan akses yang ada pada sebuah switch adalah :

1. User Exec Mode  
Tingkatan pertama yang Anda jumpai saat terhubung dengan switch. Fasilitas yang disediakan hanya untuk melihat status dan konfigurasi switch.
2. Privileged Exec Mode  
Pada mode ini Anda dapat memeriksa konfigurasi yang ada pada sebuah switch.
3. Global Configuration Mode  
Pada mode ini Anda dapat melakukan perubahan konfigurasi pada sebuah switch.
4. Interface Configuration Mode  
Mode ini adalah mode konfigurasi untuk setiap interface yang ada pada sebuah switch, untuk memberikan alamat IP pada sebuah switch Anda dapat melakukannya dari sini.

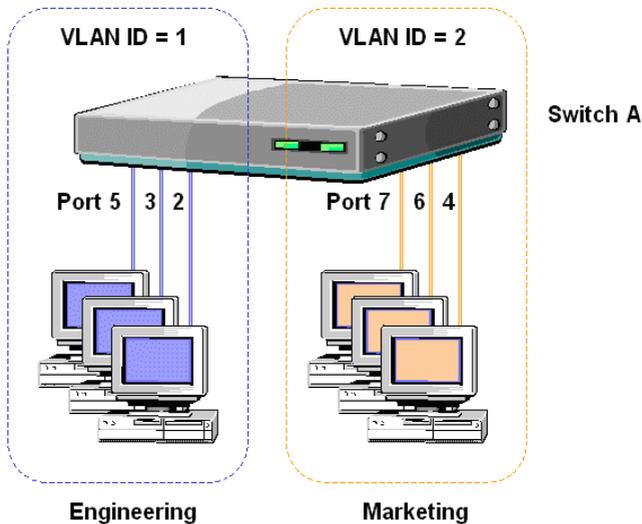
Secara garis besar perintah yang digunakan tidak jauh berbeda dengan perintah yang ada pada sebuah router seperti yang dibahas pada modul 3 yang lalu.

## Virtual LAN ?

Sebuah fasilitas menarik disediakan oleh Cisco switch yakni Virtual LAN (VLAN) dimana port-port yang tersedia dalam sebuah switch dapat dibagi menjadi beberapa segmen virtual yang mempunyai "tempat" dan "jalur" sendiri.

Fasilitas tersebut dapat Anda gunakan untuk mengurangi sinyal broadcast yang dipancarkan oleh masing-masing komputer untuk memperkenalkan dirinya ke dalam sebuah jaringan komputer. Apabila jaringan yang Anda kelola semakin berkembang dan besar maka sinyal broadcast ini akan sangat mengganggu lalu lintas paket di jaringan tersebut.

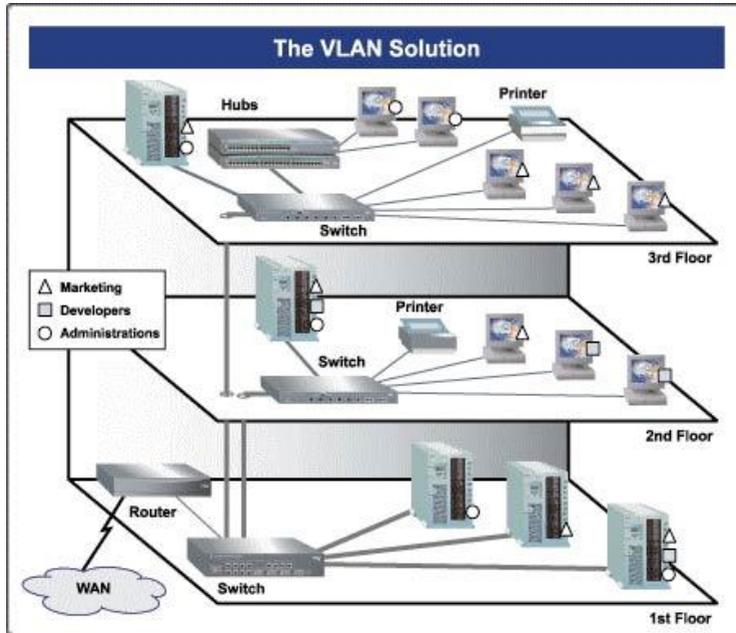
Untuk itu Anda harus dapat mengurangnya dengan membaginya menjadi kelompok yang lebih kecil, seperti subnetting. Jika subnetting membagi jaringan berdasarkan network ID-nya maka VLAN membagi jaringan secara logika berdasarkan port yang ada pada sebuah switch.



**Gambar 3.3** Pembagian port pada switch untuk VLAN

Beberapa keuntungan menggunakan VLAN antara lain :

- ✓ Meningkatkan jumlah sinyal broadcast tetapi mengurangi ukuran sinyal broadcast yang beredar dalam sebuah jaringan.
- ✓ Mengurangi usaha yang harus Anda keluarkan untuk membuat sub jaringan baru.
- ✓ Tidak perlu menambah peralatan jaringan baru karena jaringan dapat dibagi secara logika.
- ✓ Meningkatkan kualitas kontrol pada lalu lintas di dalam jaringan.



Gambar 3.4 Penerapan VLAN dalam sebuah gedung

Pada ilustrasi diatas coba perhatikan pada lantai 1 disana terdapat 3 (tiga) buah server untuk masing-masing departemen (Marketing, Developers, dan Administrative).

Ketiga server tersebut dapat dihubungi oleh komputer yang berada pada lantai yang berbeda. Masing-masing komputer dikelompokkan dalam sebuah grup tersendiri dan masuk dalam VLAN.

Antar komputer yang berbeda bagian mereka tidak dapat saling berhubungan tetapi semuanya dapat mengakses jaringan luar, dalam ilustrasi tersebut digambarkan sebagai WAN.

Untuk yang masuk pada VLAN Marketing diberi tanda segitiga, yang masuk VLAN Developers diberi tanda segiempat, dan VLAN Administrative diberi tanda lingkaran.

Sekalipun berbeda lantai komputer yang masuk dalam satu VLAN tetap bisa berhubungan begitu juga jika ada komputer yang berada dalam satu lantai tapi beda VLAN maka mereka tidak dapat saling berhubungan.

### Mengkonfigurasi VLAN

Untuk mengkonfigurasi sebuah VLAN Anda harus masuk dalam mode [Global Configuration]. Urutan perintah yang harus Anda lalui untuk memasukkan sebuah port ke dalam VLAN adalah :

1. Beri nama pada VLAN yang akan dibentuk.
2. Tentukan port yang akan di VLAN.
3. Masukkan port ke dalam VLAN.

Perintah yang Anda gunakan untuk memberi nama VLAN adalah :

```
vlan nomor-vlan name nama-vlan
```

Untuk menentukan port mana yang akan dimasukkan ke dalam VLAN gunakan perintah :

```
int nama-interface/nomor-port
```

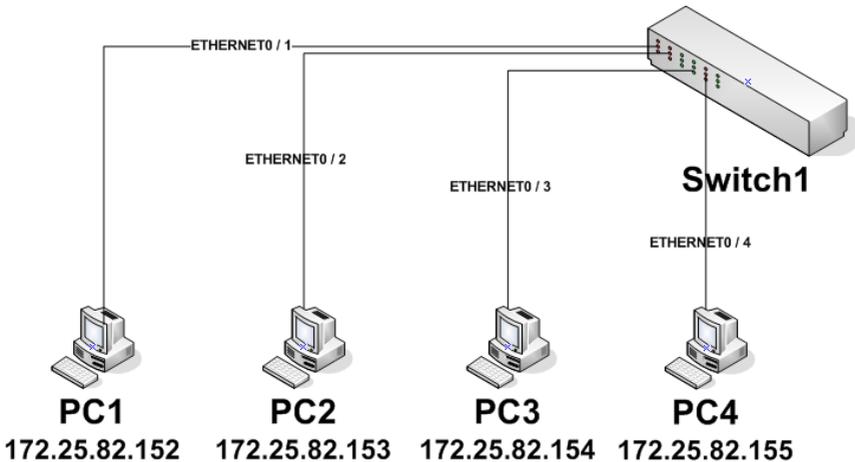
Sedangkan perintah untuk memasukkan port ke dalam VLAN adalah :

```
vlan-membership tipe-vlan nomor-vlan
```

Setelah anda memasukkan port ke dalam sebuah VLAN, anda dapat melihat konfigurasi VLAN dengan perintah [show vlan-membership] yang anda ketikkan dari mode [Privileged Exec] jika Anda menggunakan simulator.

```
Switch1# show vlan-membership
```

Perhatikan ilustrasi berikut ini :



Gambar 3.5 Konfigurasi jaringan untuk di VLAN

Sebagai contoh kasus ilustrasi diatas akan kita gunakan untuk mengkonfigurasi VLAN. Ada 4 (empat) komputer yang terhubung ke sebuah switch, semua komputer tersebut berada dalam satu jaringan 172.25.82.0.

Kita akan memisahkan 4 (empat) komputer tersebut ke dalam 2 (dua) VLAN, yaitu VLAN Production dan VLAN Marketing. Untuk melihat konfigurasi VLAN pada switch gunakan perintah [show vlan-membership] dari mode [Privileged Exec].

```
Switch1#show vlan-membership
```

Port	VLAN	Membership Type	Port	VLAN	Membership Type
1	1	Static			
2	1	Static			
3	1	Static			
4	1	Static			
5	1	Static			
6	1	Static			
7	1	Static			
8	1	Static			
9	1	Static			
10	1	Static			
11	1	Static			
12	1	Static			
AUI	1	Static			
A	1	Static			
B	1	Static			

Gambar 3.6 Konfigurasi awal VLAN dalam switch

Sebuah switch sebenarnya telah memiliki VLAN default yang diberi nomor 1, untuk jika Anda membuat VLAN untuk tujuan khusus sebaiknya mulailah dari nomor 2.

Karena jika VLAN yang Anda buat mulai dari nomor 1 maka port yang Anda masukkan dalam VLAN 1 akan dapat berhubungan dengan port lain yang tidak kena VLAN tetapi masih ikut VLAN default yang bernomor 1.

```
Switch1#show vlan-membership
```

Port	VLAN	Membership Type
1	1	Static
2	1	Static
3	2	Static
4	2	Static
5	1	Static
6	1	Static
7	1	Static
8	1	Static
9	1	Static
10	1	Static
11	1	Static
12	1	Static
AUI	1	Static
A	1	Static
B	1	Static

Gambar 3.7 VLAN 1 dalam sebuah switch

Pada gambar di atas, port 1,2,3, dan 4 dimasukkan ke dalam VLAN 1 dan VLAN 2, sedangkan port 5 hingga 12 tidak masuk VLAN. Perhatikan gambar tersebut, tidak ada bedanya antara port 1 dan 2 dengan port 5 hingga 12 mereka masuk dalam VLAN 1. Padahal port 1 dan 2 masuk VLAN 1 yang kita buat sendiri bukan bawaan sistem.

Jika terjadi hal seperti tersebut, maka port yang masuk VLAN 1 yang Anda buat seakan-akan tidak berfungsi karena masih dapat berhubungan dengan port 5-12.

Berikutnya ikuti langkah-langkah dibawah ini untuk mengkonfigurasi VLAN dengan konfigurasi seperti pada gambar 6.5.

1. Desain jaringan komputer seperti gambar tersebut dengan Boson Network Designer.
2. Setelah load desain tersebut ke dalam Boson NetSim.

3. Lakukan konfigurasi pada setiap komputer dengan memberikan alamat IP dan subnet mask-nya.

```
Boson BOSS 5.0
Copyright 1998-2003 Boson Software, Inc.
Use the command help to get started

Press Enter to begin
C:>
C:>ipconfig /ip 172.25.82.152 255.255.255.0
C:>
```

Gambar 3.8 Perintah untuk memberikan alamat IP pada komputer PC1

4. Setelah alamat IP terpasang, lakukan tes koneksi dari dan ke semua komputer dengan perintah [Ping]. Jika masing-masing komputer saling memberikan respon maka koneksi semuanya dapat berjalan dengan lancar.
5. Berikutnya masuk ke switch, dan berikan nama pada switch tersebut, berikan nama [Switch1].

```
>
>enable
#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
(config)#hostname Switch1
```

Gambar 3.9 Pemberian nama untuk switch

Setelah itu buatlah 2 (dua) buah VLAN dengan nama Production dan Marketing, masing-masing bernomor VLAN 2 dan 3.

```
Switch1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch1(config)#vlan 2 name productions
Switch1(config)#vlan 3 name marketing
```

Gambar 3.10 Pemberian nama pada VLAN 1 dan 2

- Setelah pemberian nama pada VLAN, berikutnya Anda harus memasukkan port ke dalam masing-masing VLAN.

```
Switch1(config)#int ethernet0/1
Switch1(config-if)#vlan-membership static 2
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#int ethernet0/2
Switch1(config-if)#vlan-membership static 2
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#|
```

Gambar 3.11 Memasukkan port 1 dan 2 ke VLAN 2

- Pada gambar diatas, port 1 dan 2 dimasukkan ke dalam VLAN 2, selanjutnya masukkan port 3 dan 4 ke dalam VLAN 3.

```
Switch1(config)#int ethernet0/3
Switch1(config-if)#vlan-membership static 3
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#int ethernet0/4
Switch1(config-if)#vlan-membership static 3
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#|
```

Gambar 3.12 Memasukkan port 3 dan 4 ke VLAN 3

- Setelah itu Anda coba lihat konfigurasi VLAN pada mode [User Exec]. Kemudian perhatikan gambar berikut, pada port 1 dan 2 lihat kolom VLAN kedua port tersebut masuk VLAN 2 sedangkan port 3 dan 4 masuk dalam VLAN 3. port 5 hingga 12 tetap ikut VLAN default, yaitu VLAN 1.

```
Switch1#show vlan-membership
```

Port	VLAN	Membership Type
1	2	Static
2	2	Static
3	3	Static
4	3	Static
5	1	Static
6	1	Static
7	1	Static
8	1	Static
9	1	Static
10	1	Static
11	1	Static
12	1	Static

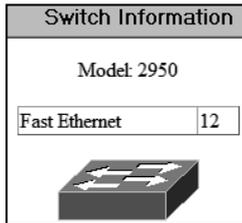
**Gambar 3.13 Hasil konfigurasi VLAN**

- Simpan konfigurasi Anda tersebut.
- Kemudian lakukan tes koneksi dari dan ke semua komputer (PC1 - PC4). Seharusnya PC1 dan PC2 bisa saling terhubung karena berada dalam satu segmen VLAN 2 tapi tidak bisa terhubung ke PC3 atau PC4. Sedangkan PC3 dan PC4 dapat saling terhubung karena mereka berada dalam VLAN 3.

### Mengkonfigurasi VLAN pada 2 Switch (VTP)

Untuk membuat VLAN dengan 2 (dua) buah switch Anda sebaiknya tidak menggunakan switch seri 1900 akan lebih baik

jika Anda menggunakan seri 2950 yang memiliki 12 (duabelas) port FastEthernet.

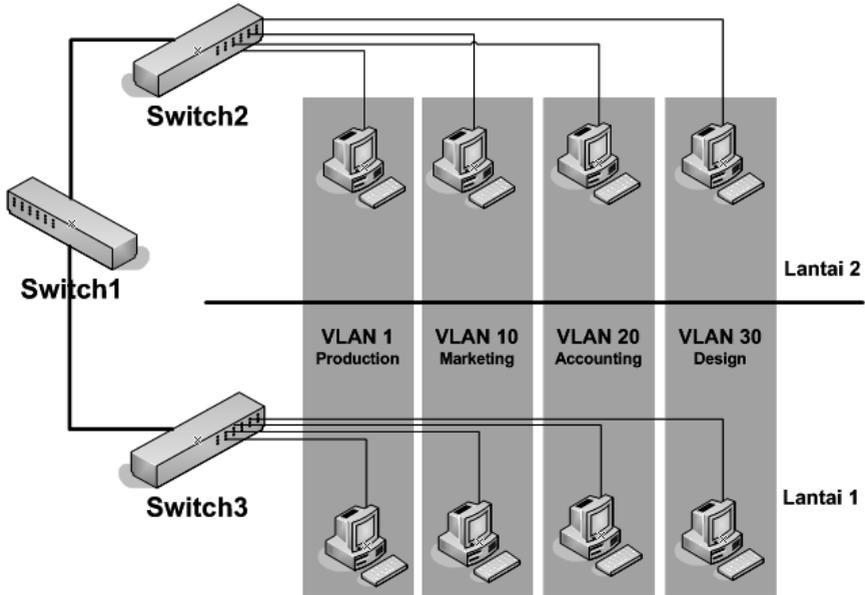


**Gambar 3.14 Switch seri 2950**

Seri 2950 memiliki perintah konfigurasi yang berbeda dengan seri 1912 yang kita gunakan dalam pembahasan 7.3. Dengan menggunakan 2 (dua) switch yang akan dibagi menjadi beberapa VLAN maka Anda sebenarnya telah menggunakan VLAN Trunk Protocol (VTP). Dengan protokol tersebut antar switch dapat bertukar informasi tentang VLAN yang mereka miliki.

Dengan menggunakan VTP maka ada satu switch yang difungsikan sebagai switch server dan yang lain sebagai klien. Switch yang berfungsi sebagai server disebut sebagai VTP Domain atau VLAN Manajemen Domain yang merupakan sebuah domain yang memiliki satu atau lebih switch. Perubahan konfigurasi VLAN yang terjadi pada switch server akan diteruskan ke semua switch yang menjadi klien dalam satu VTP Domain yang sama.

Jika Anda memiliki konfigurasi jaringan seperti ilustrasi dibawah ini :



**Gambar 3.15 Empat buah VLAN untuk dua lantai**

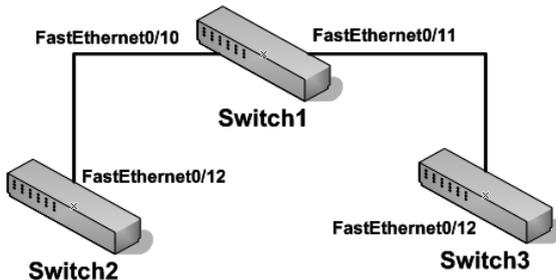
Pada ilustrasi tersebut terdapat 2 (dua) buah lantai yang dihuni oleh 4 (empat) bagian. Masing-masing bagian tersebut dipisahkan oleh VLAN sehingga setiap bagian tidak bisa saling berhubungan. Dengan kondisi tersebut setiap penghuni bagian tidak harus berada pada satu tempat yang sama.

[Switch1] berfungsi sebagai switch server sedangkan [Switch2] dan [Switch3] berfungsi sebagai klien. Semua konfigurasi akan dilakukan dari [Switch1] apabila ada perubahan anggota pada

masing-masing bagian maka perubahan tersebut cukup dilakukan dari [Switch1].

Untuk melakukan konfigurasi seperti pada ilustrasi tersebut ikuti langkah-langkah berikut ini :

1. Buatlah desain awal untuk tiga switch, seperti ilustrasi dibawah ini:



Gambar 3.16 Desain konfigurasi untuk VLAN

2. Beberapa ketentuan yang harus Anda ikuti adalah :
  - Tipe switch : 2950
  - Nama switch : Switch1, Swicth2, dan Switch3
  - Server : Swicth1
  - Client : Switch2 dan Switch3
  - Port koneksi :
    - a. Switch2 port 12 ke Switch1 port 10
    - b. Switch3 port 12 ke Switch1 port 11
3. Berikutnya lakukan konfigurasi pada [Switch1] yang berfungsi sebagai server.
4. Setelah masuk ke simulator pada [Switch1] tekan [Enable] untuk masuk ke mode [User Exec] kemudian ketikkan [Con t] pada prompt mode [User Exec].

5. Saat berada pada mode [Global Configuration] ketikkan perintah [Hostname] diikuti [Switch1] seperti terlihat pada gambar berikut. Kemudian akhiri konfigurasi tersebut dengan perintah [End].

```
Switch#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname Switch1
Switch1(config)#end
```

Gambar 3.17 Pemberian nama switch

6. Berikutnya kita akan membuat konfigurasi untuk VTP untuk [Switch1]. Pada mode [User Exec] ketikkan perintah [vlan database].
7. Ketikkan [vtp server] agar [Switch1] berfungsi sebagai VTP Domain. Kemudian ketikkan perintah [vtp domain labkom] yang berfungsi untuk memberi nama domain. Akhiri dengan perintah [Exit] untuk kembali ke mode [User Exec].

```
Switch1#vlan database
Switch1(vlan)#vtp server
Switch1(vlan)#vtp domain labkom
Changing VTP domain from labkom to labkom
Switch1(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting...
Switch1#
```

Gambar 3.18 Urutan perintah pembuatan VTP domain

8. Berikutnya ketikkan perintah [vlan database] untuk membuat VLAN.
9. Setelah itu pada prompt ketikkan [vlan 10 name LK1]. Perintah tersebut berfungsi untuk membuat VLAN dengan nomor 10 yang mempunyai nama [LK1].
10. Ulangi perintah tersebut untuk membuat VLAN 20 dengan nama LK2, dan VLAN 30 dengan nama LK3.

```
Switch1(vlan)#vlan 10 name LK1
VLAN 10 added:
    Name:LK1
Switch1(vlan)#vlan 20 name LK2
VLAN 20 added:
    Name:LK2
Switch1(vlan)#vlan 30 name LK3
VLAN 30 added:
    Name:LK3
Switch1(vlan)#end
```

Gambar 3.19 Urutan perintah pembuatan VLAN

11. Kemudian lihat hasil konfigurasi tersebut dengan perintah [Show vlan].

```
Switch1#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
10 LK1	active	
20 LK2	active	
30 LK3	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Gambar 3.20 Konfigurasi VLAN yang telah terbentuk

- Langkah berikutnya adalah menentukan port-port yang akan dimasukkan ke dalam masing-masing VLAN tersebut. Untuk VLAN 10 port yang masuk adalah port 2, 3, dan 4, VLAN 20 beranggotakan port 5 dan 6, sedangkan VLAN 30 berisi port 7 dan 8.
- Masuk pada mode [Global Configuration] kemudian ketikkan perintah [int range fa0/2 - 4] lanjutkan dengan perintah [switchport access vlan 10] untuk lebih jelas lihat gambar 3.21.
- Lanjutkan untuk VLAN 20 dan VLAN 30 dengan perintah yang kurang lebih sama.

```

Switch1#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch1(config)#int range fa0/2 - 4
Switch1(config-if)#switchport access vlan 10
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#int range fa0/5 - 6
Switch1(config-if)#switchport access vlan 20
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#int range fa0/7 - 8
Switch1(config-if)#switchport access vlan 30
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#exit

```

Gambar 3.21 Urutan perintah pengelompokan port ke dalam VLAN

15. Perintah-perintah tersebut akhiri dengan perintah [Exit]. Kemudian lihat konfigurasi VLAN yang baru dengan perintah [show vlan].

```

Switch1#show vlan

```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11
10 LK1	active	Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
20 LK2	active	Fa0/5, Fa0/6
30 LK3	active	Fa0/7, Fa0/8
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Gambar 3.22 Hasil konfigurasi yang baru

16. Perhatikan kolom [Ports] pada setiap VLAN sekarang sudah terdapat port-port yang menjadi anggota VLAN tersebut.
17. Berikutnya cek status dari VTP dengan perintah [show vtp status] dari mode [User Exec].

```
Switch1#show vtp status
VTP Version           : 2
Configuration Revision : 2
Maximum VLANs supported locally : 64
Number of existing VLANs : 8

VTP Operating Mode    : Server
VTP Domain Name      : labkom
VTP Pruning Mode     : Disabled
VTP V2 Mode          : Disabled
VTP Traps Generation : Disabled
MD5 digest           : 0xEE 0xB3 0xDC 0x9F 0xE2 0xE0 0x25 0xDF
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 04:55:57
Local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)
```

Gambar 3.23 Status VTP pada Switch1

18. Berikutnya ubah mode port 10 dan port 11 pada [Switch1] menjadi [Trunk] gunakan perintah [switchport mode trunk] kemudian akhiri dengan perintah [End].

```
Switch1#con t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch1(config)#int fa0/10
Switch1(config-if)#switchport mode trunk
Switch1(config-if)#end

Switch1#con t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch1(config)#int fa0/11
Switch1(config-if)#switchport mode trunk
Switch1(config-if)#end
```

Gambar 3.24 Pengubahan mode akses pada port 10 dan port 11

19. Simpan dulu konfigurasi yang telah Anda lakukan tersebut, masuk pada menubar [File] → [Save Multi Devices Config].



Gambar 3.25 Menu untuk menyimpan konfigurasi

20. Selanjutnya kita konfigurasi [Switch2], pertama kali berikan nama switch tersebut dengan nama [Switch2].
21. Perhatikan konfigurasi awal VLAN pada [Switch2], pada tampilan tersebut yang ada hanya VLAN 1 yang merupakan VLAN default yang telah disediakan oleh sebuah switch.

```
Switch2#show vl
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Gambar 3.26 Konfigurasi awal VLAN pada switch2

22. Selanjutnya jadikan [Switch2] sebagai klien dari [Switch1]. Dari mode [User Exec] ketikkan perintah [vlan database].
23. Lanjutkan dengan perintah [vtp client] dan [vtp domain labkom] dan akhiri dengan perintah [end].

```
Switch2#vlan database
Switch2(vlan)#vtp client
Switch2(vlan)#vtp domain labkom
Changing VTP domain from NULL to labkom
Switch2(vlan)#end
```

Gambar 3.27 Konfigurasi client pada Switch2

24. Langkah berikutnya mengubah mode akses port [Switch2] yang terhubung ke [Switch1] menjadi [Trunk].

```
Switch2#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch2(config)#int fa0/12
Switch2(config-if)#switchport mode trunk
Switch2(config-if)#end
```

Gambar 3.28 Mengubah mode port Fa0/12 pada Switch2

25. Setelah port 12 modenya diubah menjadi [Trunk] maka konfigurasi VLAN yang ada pada [Switch1] akan diinformasikan ke [Switch2].

```
Switch2#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12
10 LK1	active	Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
20 LK2	active	Fa0/5, Fa0/6
30 LK3	active	Fa0/7, Fa0/8
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Gambar 3.29 Konfigurasi VLAN Switch1 terbaca dari Switch2

26. Selanjutnya lakukan konfigurasi untuk [Switch3], cara konfigurasinya sama persis seperti yang Anda lakukan pada [Switch2]. Ulangi langkah 22 hingga 25.

```
Switch>enable
Switch#vlan database
Switch(vlan)#vtp client
Switch(vlan)#vtp domain labkom
Changing VTP domain from NULL to labkom
Switch(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting...
Switch#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface fa0/12
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#end
```

Gambar 3. 30 Urutan konfigurasi klien untuk Switch3

27. Seharusnya jika konfigurasi Anda benar maka konfigurasi VLAN pada [Switch3] akan terlihat seperti gambar berikut ini.

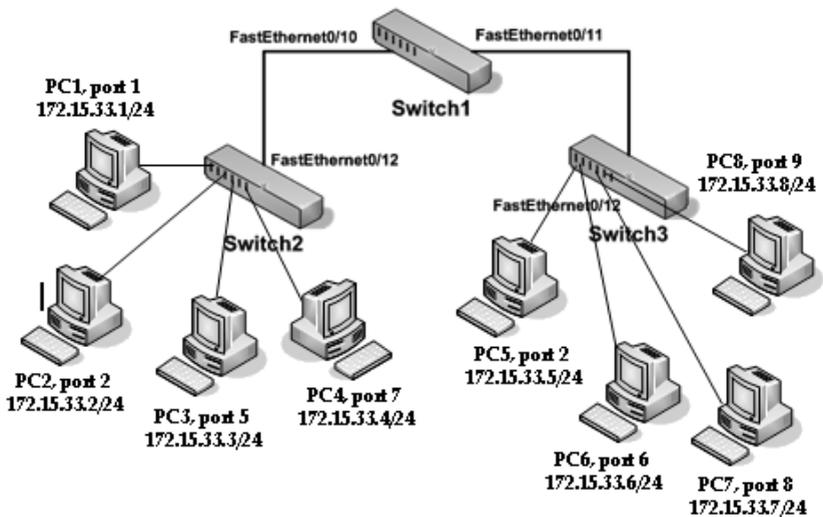
```
Switch3#show vl
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11
10 LK1	active	Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
20 LK2	active	Fa0/5, Fa0/6
30 LK3	active	Fa0/7, Fa0/8
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Gambar 3.31 Konfigurasi VLAN pada Switch3

28. Setelah 3 (tiga) switch tersebut terhubung, berikutnya tambahkan 4 (empat) PC (PC1, PC2, PC3, PC4) pada [Switch2] dan tambahkan 4 (empat) PC (PC5, PC6, PC7, PC8) pada [Switch3].

29. Gunakan network ID 172.15.33.0/24 untuk semua PC tersebut, untuk lebih jelas perhatikan gambar berikut ini.



Gambar 3.32 Konfigurasi PC pada Switch2 dan Switch3

30. Untuk semua PC yang terhubung pada [Switch2] gunakan port 1 untuk PC1, port untuk PC2, port 6 untuk PC3, dan port 7 untuk PC4.
31. Untuk semua PC yang terhubung pada [Switch3] gunakan port 2 untuk PC5, port 6 untuk PC6, port 8 untuk PC7, dan port 9 untuk PC8.
32. Penggunaan port tersebut untuk memudahkan Anda melakukan tes koneksi antar PC dalam satu VLAN.
33. Berikutnya lakukan tes koneksi dengan perintah [Ping] dari dan ke semua PC. Coba tes koneksi antara PC1 dan PC9, PC2 dan PC5, PC3 dan PC6, PC4 dan PC7.
34. Kemudian lakukan tes koneksi antara PC1 dan PC2, PC2 dan PC3, serta PC5 dan PC6, perhatikan hasil yang terjadi dan ambillah kesimpulan.

**Latihan**

1. Sebagai latihan praktikum coba lakukan konfigurasi VLAN yang ada pada pembahasan 3.4 modul 3.





## MODUL 4

# PENGENALAN IP DAN SUBNETTING

### Tujuan

Praktikan dapat memahami fungsi, mengkonfigurasi, serta memahami IOS sebuah router

### Materi

- Cisco IOS dengan Boson simulator

### Referensi

- Rafiudin, R. (2003). *Mengupas Tuntas Cisco Router*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, hal. 45
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Cisco\\_IOS](http://en.wikipedia.org/wiki/Cisco_IOS)



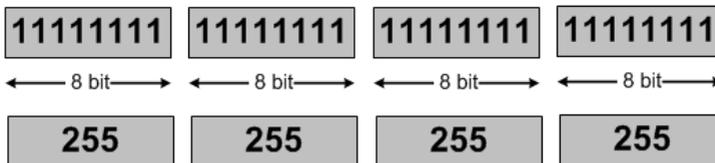
## Pengenalan IP addressing

Sebuah jaringan komputer pasti menghubungkan berbagai peralatan yang berbeda satu dengan lainnya. Tetapi dengan perbedaan tersebut semua sumber daya yang ada di dalamnya tetap dapat terhubung dengan baik karena adanya “sesuatu” yang mempersatukan mereka ☺.

“Sesuatu” tersebut biasa disebut sebagai **protokol**, dengan adanya protokol sumber daya yang ada dapat digunakan bersama secara maksimal. Ada banyak protokol di dalam dunia jaringan komputer tergantung kita berada pada layer yang mana. Kebanyakan komputer menggunakan protokol TCP (Transmission Control Protocol) yang berada pada layer Transport (OSI Model).

TCP merupakan protokol yang bersifat *connection oriented*. TCP berfungsi mengubah serangkaian blok data menjadi segment yang diberikan nomor dan disusun secara urut sehingga penerima dapat merangkai segment-segment tersebut menjadi utuh. Dan biasanya protokol TCP akan digabungkan dengan protokol IP yang berada pada layer Network.

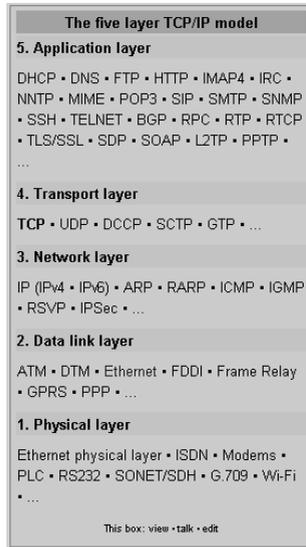
IP berfungsi untuk memberikan pengalamatan logika yang terbentuk dari 32 bit, terbagi dalam 4 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 8 bit jika semua bilangan binernya bernilai satu maka satu kelompok mempunyai nilai desimal 255.



Gambar 4.1 Pembagian bit IP

Jika Anda mempunyai alamat IP 192.57.30.30 maka nilai binernya menjadi : **11000000.00111001.00011110.00011110**.

IP bersifat *connection less*. IP berfungsi seperti alamat rumah atau nomor telepon bagi sebuah komputer yang terhubung dalam jaringan komputer yang sangat luas (Internet).



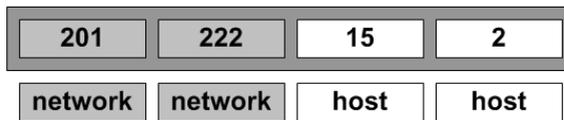
**Gambar 4.2 Lima model layer TCP/IP**

(sumber : [http://en.wikipedia.org/wiki/Transmission\\_Control\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Transmission_Control_Protocol))

IP Addressing memungkinkan semua sumber daya yang ada dalam sebuah jaringan komputer dapat terhubung dan berkomunikasi satu dengan lainnya sekalipun jaringan mereka berbeda. IP merupakan alamat logik bukan alamat pada peralatan. Alamat pada peralatan dikenal dengan MAC Address. Sedangkan sebuah alamat IP terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu :

- Network Address  
Sebuah nilai yang mengidentifikasi sebuah grup jaringan. Setiap sumber daya dalam sebuah jaringan yang sama pasti akan memiliki network address yang sama.
- Host  
Sebuah nilai yang menunjukkan identifikasi dari sebuah sumber daya yang ada dalam sebuah jaringan.

**IP Address : 201.222.15.1**

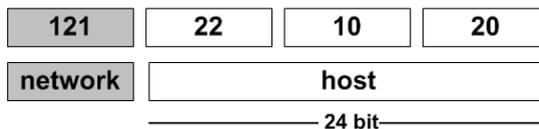


**Gambar 4.3 Sebuah IP Address**

Sebuah alamat IP dibagi-bagi menjadi beberapa kelas yaitu :

- Kelas A  
IP yang ada pada kelas A memiliki range network address 0 - 127, dalam pemakaiannya IP address 127 tidak terpakai karena sudah menjadi default IP komputer yang berfungsi sebagai loopback. Sehingga dalam kelas A yang dapat dipakai range 0 - 126.

**IP Address Kelas A : 121.22.10.20**



**Gambar 4.4 Format alamat IP kelas A**

Dari 32 bit yang ada, IP kelas A menggunakan 8 bit pertama sebagai network ID. Sisanya sebanyak 24 bit digunakan sebagai host ID, sehingga jumlah host yang bisa dialokasikan oleh IP kelas A sebanyak :

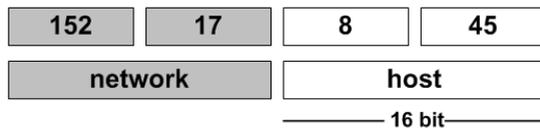
$$2^{24} - 2 = 16.777.214$$

Pada perhitungan diatas, angka 2 yang berfungsi sebagai pengurang adalah 2 bit yang digunakan untuk network address dan broadcast address.

- Kelas B  
Untuk IP yang ada pada kelas B memiliki range 128 - 191. IP yang ada pada kelas B menggunakan 2 kelompok terdepan sebagai network ID, sehingga sebuah network dengan IP kelas B mempunyai host sebanyak :

$$2^{16} - 2 = 65.534$$

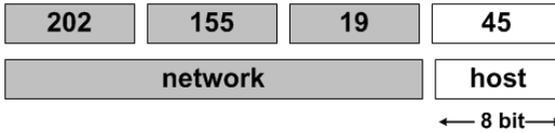
**IP Address Kelas B : 152.17.8.45**



**Gambar 4.4 Format alamat IP kelas B**

- Kelas C  
Merupakan kelas IP yang umum digunakan karena jumlah host yang tersedia tidak terlalu besar, range IP kelas C adalah 192 - 223. Pada IP kelas C network ID menggunakan 3 kelompok terdepan atau menggunakan 24 bit hanya untuk network ID. Sehingga host ID hanya tersedia 8 bit.

IP Address Kelas C : 202.155.19.45



Gambar 4.5 Format alamat IP kelas C

Jumlah host ID yang didukung oleh IP kelas C adalah :

$$2^8 - 2 = 254$$

- Kelas D dan E  
IP pada kelas D dan E menggunakan alamat antara 224 dan 255, kelas D umumnya digunakan untuk multicast address dan kelas E digunakan untuk keperluan scientific.

## Subnetting

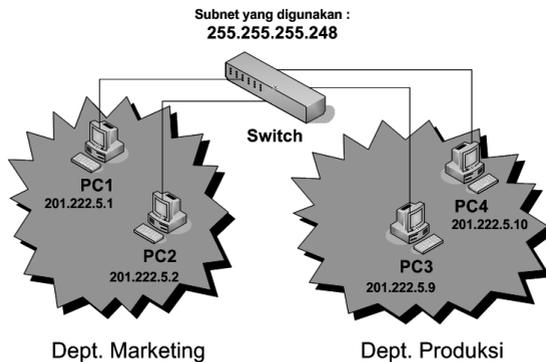
Persediaan alamat IP tidak selamanya tak terbatas pada suatu saat pasti akan penuh, untuk itu sebuah jaringan harus dapat dikelola secara maksimal agar kebutuhan alamat IP bisa dikelola dengan baik.

Dalam sebuah jaringan komputer yang sudah besar dan cukup berkembang terkadang kita perlu membagi-bagi sebuah jaringan menjadi jaringan yang lebih kecil lagi dengan tujuan untuk fleksibilitas pengalamatan nomor IP. Sehingga jaringan yang berada pada sub jaringan dapat menggunakan alamat IP dengan fleksibel.

Beberapa alasan utama diperlukannya subnetting adalah :

**1. Mengurangi lalu lintas jaringan**

Jika sebuah network semakin berkembang dan bertambah beban kerjanya maka lalu lintas di dalam jaringan tersebut juga akan padat. Bisa jadi proses pengiriman paket data menjadi lambat bahkan hilang dalam perjalanan ☺. Dengan membagi jaringan ke bentuk yang lebih kecil otomatis beban kerja yang berat menjadi terbagi-bagi juga. Karena kepadatan lalu lintas hanya akan terjadi pada sub network tersebut saja dan tidak akan membebani jaringan induk.

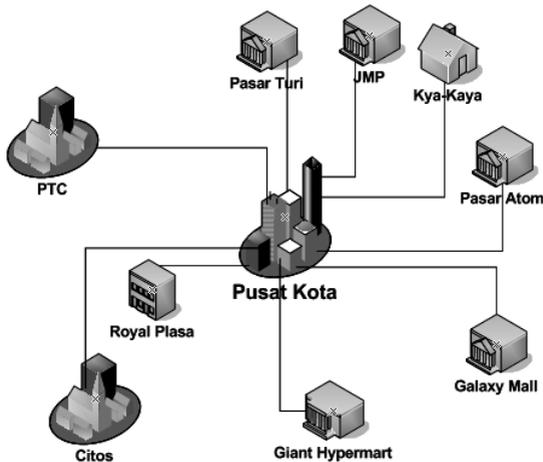


**Gambar 4.6** Tiap departemen memiliki subnet sendiri

Analogi sederhana adalah jika sebuah kota seperti Surabaya tidak membagi pusat keramaian (baca pusat hiburan dan bisnis) yang selama ini berkuat di daerah Surabaya pusat maka lalu lintas dan pergerakan warga kota akan selalu tertuju ke Surabaya Pusat.

Sekarang Anda perhatikan perkembangannya pusat keramaian di Surabaya sudah mulai tersebar ke Surabaya Barat (PTC, G-walk Ciputra, Waterpark, dll), kemudian di Surabaya Selatan mulai bermunculan pusat perbelanjaan yang cukup besar seperti Giant, dan Royal Plasa, di

Surabaya Timur terdapat keramaian di Galaxy Mall, dan di Surabaya Utara terdapat Pasar Turi, Jembatan Merah Plasa, dan Kya-Kya.



Gambar 4.7 Pusat keramaian tersebar di beberapa wilayah

## 2. Meningkatkan unjuk kerja jaringan

Karena pembagian beban lalu lintas ke dalam beberapa sub network maka “keruwetan” yang terjadi di network induk menjadi berkurang sehingga kualitas kerja jaringan menjadi lebih optimal.

## 3. Memudahkan pengelolaan

Sebagai orang yang mengelola jaringan tentu Anda akan terbantu jika jaringan besar yang Anda kelola telah terbagi menjadi jaringan yang lebih kecil. Apabila ada masalah maka Anda dapat melokalisasi hanya pada jaringan tersebut sehingga jaringan induk tetap dapat bekerja dan berfungsi.

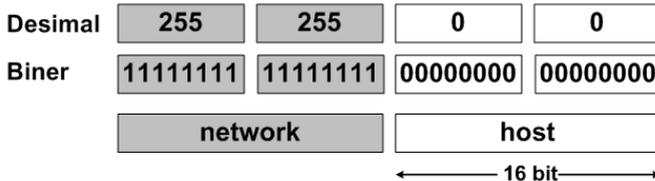
### Subnet Mask

Subnet address akan bekerja jika semua sumber daya di dalam jaringan mengetahui bagian mana dari host address yang digunakan sebagai subnet address. Subnet mask berupa sebuah nilai yang berjumlah 32 bit yang terbagi dalam 4 kelompok seperti pada IP Address.

Semua bit yang menyatakan network ID dan subnet diwakili dengan angka 1, sedangkan bit yang menyatakan host ID diwakili dengan angka 0. Setiap kelas alamat IP mempunyai subnet mask default sendiri yaitu :

- Kelas A = 255.0.0.0
- Kelas B = 255.255.0.0
- Kelas C = 255.255.255.0

**Subnet Mask default Kelas B : 255.255.0.0**



**Gambar 4.8 Subnet default kelas B**

Sebagai contoh jika sebuah komputer mempunyai alamat IP 10.25.15.1 dan subnet mask 255.0.0.0 (karena IP yang digunakan kelas A) maka komputer tersebut dapat dikatakan berada pada network ID 10.0.0.0.

Begitu juga jika sebuah komputer mempunyai alamat IP 172.25.82.12 (IP kelas B) dan subnet mask 255.255.0.0 maka network ID komputer tersebut adalah 172.25.0.0.

## Menghitung subnet mask

Setelah kita memahami maksud dan tujuan dari subnetting sering kali kita kebingungan saat akan mengimplementasikannya di lapangan. Pada pembahasan ini akan disertakan contoh kasus agar Anda lebih mudah memahami dan menerapkan konsep subnetting.

Langkah-langkah yang harus Anda lakukan adalah :

1. Menentukan subnet mask yang akan dipakai pada masing-masing komputer.
2. Menentukan subnet address yang terbentuk.
3. Mengalokasikan alamat IP pada masing-masing subnet.

Sebagai contoh kasus perhatikan cerita dibawah ini :

Cruise merupakan administrator jaringan pada toms@desigNET sebuah perusahaan multinasional. Pada kantor induk perusahaan yang berada di Surabaya ada pembenahan jaringan internal. Manajemen menginginkan setiap departemen terpisah dalam setiap subnet.

Jumlah departemen yang ada berjumlah 20 departemen, sedangkan Cruise dan timnya memutuskan untuk menggunakan network ID 201.222.5.0 (kelas C) dengan subnet mask default 255.255.255.0 Kemudian pada masing-masing departemen paling tidak ada 5 user yang menggunakan komputer.

Tentukan subnet mask untuk semua komputer yang ada pada perusahaan tersebut, dan alokasi alamat IP pada masing-masing subnet yang terbentuk.

Solusi untuk kasus diatas ikuti pada langkah-langkah berikut ini :

1. Kita harus menghitung subnet mask yang harus digunakan oleh semua komputer pada jaringan tersebut.

2. Perhatikan subnet mask default yang digunakan yakni 255.255.255.0, dari subnet tersebut kelompok yang dapat digunakan untuk membuat subnet mask adalah yang bernilai 0 (kelompok 4).
3. Konversikan angka 0 tersebut menjadi bilangan biner, sehingga menjadi 00000000.
4. Dari 8 (delapan) bit 0 (nol) tersebut beberapa harus diubah menjadi bit 1 yang dapat membentuk 20 subnet. Untuk menentukan banyaknya subnet digunakan rumus :

$$2^x - 2 = \text{jumlah subnet}$$

5. X yang ada pada rumus diatas menunjukkan jumlah bit yang harus diubah, jika kita membutuhkan 20 subnet maka nilai X = 5. Sehingga subnet yang didapat adalah :

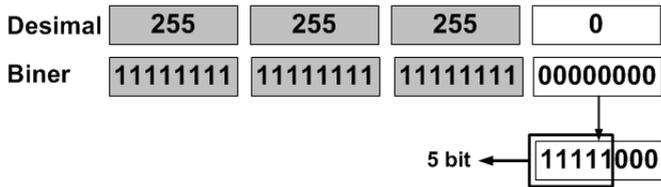
$$2^5 - 2 = 30 \text{ subnet}$$

Dengan 5 bit yang diubah menjadi 1 maka didapat 30 subnet lebih banyak 10 subnet dari yang dibutuhkan.

Angka 2 yang berfungsi sebagai pengurang, mewakili 1 bit untuk network address dan 1 bit untuk broadcast address.

6. Ubah nilai bit 0 yang ada pada subnet mask default menjadi bit 1 sebanyak 5 bit.

Subnet mask default kelas C = 255.255.255.0



Gambar 4.9 Konversikan bit 0 menjadi bit 1 sebanyak 5 bit

7. Setelah mendapatkan 5 bit untuk subnet, kita akan periksa terlebih dulu apakah jumlah host yang dibutuhkan terpenuhi. Hitung dengan rumus yang sama dengan menghitung jumlah subnet.
8. Dari hasil konversi tersebut maka terdapat 3 bit 0 yang dapat difungsikan sebagai host, kita hitung hasilnya :

$$2^3 - 3 = 6 \text{ host}$$

9. Hasil yang didapat adalah 6 host sehingga cukup memenuhi kebutuhan. Dengan demikian nilai **11111000** atau **248** dapat digunakan sebagai subnet mask untuk semua komputer dengan format **255.255.255.248**.
10. Berikutnya kita akan menghitung subnet address yang terbentuk dengan subnet mask **255.255.255.248**.

11. Untuk menentukan subnet address, kurangkan angka 256 yang berasal dari  $2^8$ , angka 8 didapat dari banyaknya bit dalam satu kelompok yakni 8 bit dengan 248. Sehingga didapatkan hasil  $256 - 248 = 8$ .
12. Sehingga subnet yang terbentuk selalu kelipatan 8 sebanyak 30 subnet, yaitu :
  1. 201.222.5.0
  2. 201.222.5.8
  3. 201.222.5.16
  4. ...
  5. 201.222.5.240
13. Langkah selanjutnya adalah mengalokasikan alamat IP untuk masing-masing subnet. Pembagian alamat IP dapat Anda lihat di bawah ini :

Subnet Address	Alamat IP awal	Alamat IP akhir
201.222.5.0	201.222.5.1	201.222.5.7
201.222.5.8	201.222.5.9	201.222.5.15
...	...	...
201.222.5.240	201.222.5.241	201.222.5.247

14. Setiap subnet akan berisi sekitar 7 (tujuh) host, dan antara host dalam sebuah subnet tidak akan bisa menghubungi host yang berada pada subnet lainnya.

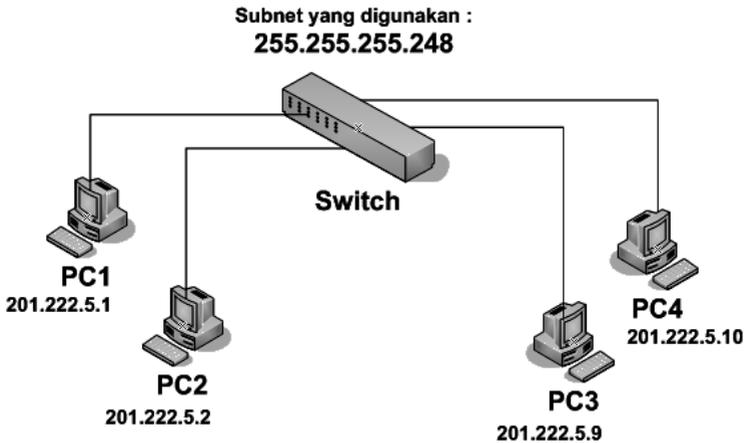
## Implementasi subnetting dengan simulator

Setelah mendapatkan subnet address dan alokasi alamat IP maka langkah berikutnya adalah mengimplementasikannya dengan “memasang” pada komputer yang digunakan.

Untuk keperluan tersebut kita akan menggunakan Boson Network Simulator. Untuk itu kita akan mengawalinya dengan mendesain jaringan komputer kemudian melakukan setting alamat IP pada masing-masing komputer.

## Mendesain jaringan komputer

Untuk keperluan implementasi subnetting kita akan membuat desain jaringan seperti tampak pada gambar berikut ini :

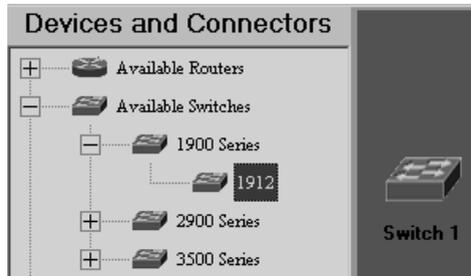


Gambar 4.10 Desain jaringan yang digunakan

Ada 4 (empat) unit komputer yang terhubung melalui switch. [PC1] dan [PC2] berada pada subnet address 1 (201.222.5.0) sedangkan [PC3] dan [PC4] berada pada subnet address 2

(201.222.5.8). Ikuti langkah-langkah berikut untuk mendesain jaringan tersebut.

1. Bukalah aplikasi Boson Network Designer.
2. Pada kolom [Device and Connectors] pilih [Available Switches], lanjutkan dengan memilih [1900 Series].
3. Klik dua kali pada switch tersebut sehingga masuk ke kolom kanan dan beri nama [Switch 1].

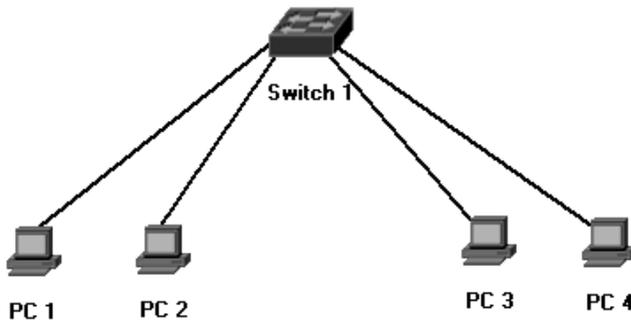


**Gambar 4.11** Pilih switch seri 1900

4. Lanjutkan dengan menambahkan 4 (empat) unit PC dan berikan nama masing-masing PC1, PC2, PC3, dan PC4.
5. Tambahkan koneksi dari masing-masing [PC] ke [Switch 1] dengan aturan seperti tercantum dalam tabel dibawah ini.

PC	Ethernet	Terhubung ke	Switch Ethernet (port)
1	0		1
2	0		2
3	0		3
4	0		4

6. Atur posisinya sehingga tampak seperti gambar di bawah ini.



Gambar 4.12 Susunan peralatan pada jaringan yang dibangun

7. Simpan desain tersebut dengan nama [Subnetting.top]. Kemudian dari menu bar [File] pilih [Load NetMap into the Simulator].

## Setting IP

Setelah Boson NetSim terbuka, lakukan pengaturan alamat IP pada masing-masing [PC] dengan mengikuti ketentuan berikut ini :

PC	IP address	Subnet Mask
1	201.222.5.1	255.255.255.48
2	201.222.5.2	
3	201.222.5.9	
4	201.222.5.10	

Untuk memberikan IP pada masing-masing [PC] ikuti langkah-langkah berikut ini :

1. Dari toolbar Boson NetSim pilih tombol [eStations].



**Gambar 4.13** Pilih tombol eStations

2. Selanjutnya pilih [PC] yang akan Anda setting, misalkan pilih [PC1].
3. Setelah layar console muncul tekan tombol [Enter] hingga muncul prompt [C:>].



**Gambar 4.14** Tampilan prompt untuk PC1

4. Pada prompt ketikkan perintah berikut ini :

```
C:>ipconfig /ip 201.222.5.1 255.255.255.248
```

5. Kemudian lakukan setting untuk [PC2] pada toolbar tekan tombol [eStations] pilih [PC2].
6. Setelah tampilan console muncul, tekan [Enter] untuk masuk ke prompt. Kemudian ketikkan perintah yang sama dengan langkah 4.

```
C:>ipconfig /ip 201.222.5.2 255.255.255.248
```

7. Kemudian lakukan setting untuk [PC3] pada toolbar tekan tombol [eStations] pilih [PC3].

8. Setelah tampilan console muncul, tekan [Enter] untuk masuk ke prompt. Kemudian ketikkan perintah yang sama dengan langkah 4.

```
C:>ipconfig /ip 201.222.5.9 255.255.255.248
```

9. Kemudian lakukan setting untuk [PC4] pada toolbar tekan tombol [eStations] pilih [PC4].
10. Setelah tampilan console muncul, tekan [Enter] untuk masuk ke prompt. Kemudian ketikkan perintah yang sama dengan langkah 4.

```
C:>ipconfig /ip 201.222.5.10 255.255.255.248
```

11. Lakukan tes koneksi dari [PC4] ke [PC3] dengan menggunakan perintah [PING] diikuti alamat IP masing-masing [PC].

```
C:>ping 201.222.5.9
```

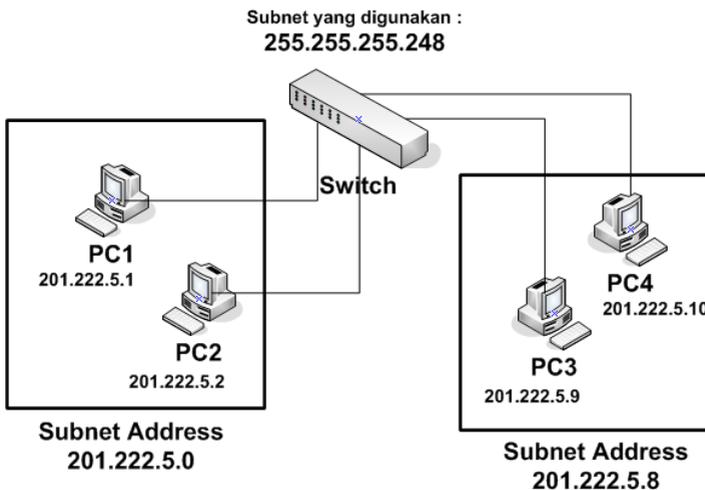
12. Lakukan juga tes koneksi dari [PC1] ke [PC2].
13. Berikutnya lakukan tes koneksi dari [PC1] ke [PC3], amati hasilnya.

Dari hasil tes koneksi tersebut tidak ada masalah antara [PC1] ke [PC2] demikian juga dari [PC4] ke [PC3] karena saat dilakukan tes koneksi keduanya menghasilkan respon "Reply from 201.222.5.9 ...".

Tapi saat tes koneksi dari [PC1] ke [PC3] menghasilkan respon "Request time out". Hal ini merupakan efek dari penerapan subnetting pada network ID 201.222.5.0.

Alamat IP 201.222.5.1 hingga 201.222.5.7 berada pada subnet address 201.222.5.0 sehingga hanya dapat berhubungan dalam range IP tersebut.

Sedangkan alamat IP 201.222.5.9 hingga 201.222.5.10 berada pada subnet address 201.222.5.8 maka alamat IP tersebut tidak dapat berhubungan dengan alamat IP yang berada pada subnet address 201.222.5.0.



**Gambar 4.15** Beda subnet address tidak dapat saling berhubungan

Meskipun semua [PC] terhubung dalam 1 switch tetapi selama belum ada mekanisme routing maka semua [PC] tersebut hanya dapat berhubungan dengan sesama [PC] yang berada dalam satu subnet address.

**Latihan**

1. Diketahui sebuah supermarket akan memasang sebuah jaringan komputer yang menggunakan network ID 202.155.19.0 dengan subnet mask default 255.255.255.0. Supermarket tersebut mempunyai 5 divisi dan masing-masing divisi dapat berisi hingga 25 komputer.
2. Tugas Anda adalah :
  - a. Buatlah desain jaringan tersebut dengan Boson Network Designer.
  - b. Gunakan switch seri 1900 dan gunakan juga 10 (sepuluh) unit PC.
  - c. Tentukan subnet mask yang harus digunakan pada semua komputer tersebut.
  - d. Tentukan subnet address yang terbentuk.
  - e. Implementasikan menggunakan simulator.
  - f. Lakukan tes koneksi antara komputer-komputer yang ada.

## MODUL 5

### ROUTING I

#### Tujuan

Praktikan dapat memahami fungsi, mengkonfigurasi, serta memahami IOS sebuah router

#### Materi

- Cisco IOS dengan Boson simulator

#### Referensi

- Rafiudin, R. (2003). *Mengupas Tuntas Cisco Router*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, hal. 45
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Cisco\\_IOS](http://en.wikipedia.org/wiki/Cisco_IOS)



## **Apa itu Routing, pentingkah ?**

Saat jaringan Anda membesar maka manajemen jaringan pun menjadi lebih kompleks dan mungkin sedikit lebih rumit. Dengan konsep subnetting jaringan Anda dapat dikelola dengan mudah karena lingkungannya tidak terlalu luas.

Dengan memanfaatkan router, Anda dapat mengatur jalur yang akan digunakan untuk melewatkan paket-paket yang di lewatkan di dalam jaringan, mekanismenya dinamakan routing. Jalur-jalur antar device yang dilewati paket data karena mekanisme routing akan disimpan ke dalam sebuah tabel yang disebut Route Table.

Isi dari tabel routing berisi tentang :

- Alamat network tujuan.
- Interface router lokal yang terdekat dengan network tujuan.
- Metric, sebuah nilai yang menunjukkan jarak untuk mencapai network tujuan.

## **Mekanisme Routing**

Isi tabel tersebut dapat diatur dan dipelihara sesuai kebutuhan di lapangan. Ada beberapa mekanisme routing yang dapat Anda gunakan, yaitu :

- **Static Routing**

Mekanisme pengisian atau pengubahan jalur routing yang dilakukan secara manual pada tiap router. Yang menguntungkan dari mekanisme ini adalah :

- Kerja processor router lebih ringan.
- Menghemat bandwidth yang dipakai karena tidak ada pertukaran data tabel antar router.

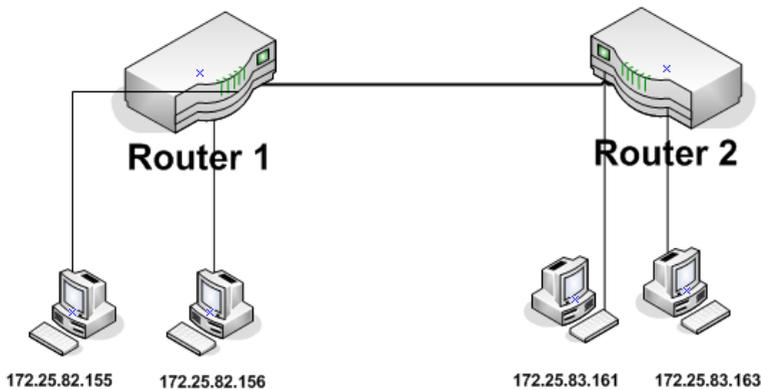
Karena mekanisme ini dilakukan secara manual oleh administrator jaringan, pasti memiliki kekurangan, antara lain :

1. Jika jaringan besar maka mekanisme ini akan sangat tidak efisien karena harus dilakukan pada setiap router.
2. Apabila ada perubahan atau penambahan sumber daya di dalam jaringan maka tabel routing juga harus segera diubah secara manual.
3. Informasi dari tiap router harus diketahui oleh administrator.

Perintahnya dapat di ketikkan pada prompt mode [Global Configuration]. Sintaknya dapat Anda lihat pada contoh di bawah ini :

```
ip route alamat-asal subnet-mask-jaringan alamat-tujuan
```

Jika Anda mempunyai konfigurasi seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 5.1 Konfigurasi jaringan dengan 2 router

Maka pada [Router 1] Anda harus mengarahkan semua paket dari network [172.25.83.0] ke [Router 2], sebaliknya pada [Router 2] Anda harus mengarahkan network [172.28.82.0] ke [Router 2].

Konfigurasi router untuk ilustrasi diatas adalah :

```
Router1(config) # ip route 172.25.83.0 255.255.255.0  
172.25.85.5
```

```
Router2(config) # ip route 172.25.82.0 255.255.255.0  
172.25.85.3
```

Angka 172.25.85.5 adalah alamat IP untuk interface [Ethernet 1] pada [Router2] sedangkan angka 172.25.85.3 merupakan alamat IP untuk interface [Ethernet 1] pada [Router1].

- **Default Routing**

Digunakan pada jaringan-jaringan yang hanya memiliki satu port keluar dari jaringan. Tujuannya untuk meneruskan sebuah paket yang alamat tujuannya tidak dikenali ke interface yang dipilih berdasarkan informasi default routing.

Perintahnya tidak berbeda jauh dengan static routing, tetapi alamat asal dan subnet jaringan tidak diisi tetapi diberi nilai 0 sedangkan alamat tujuan tetap di definisikan.

```
Router(config) # ip route 0.0.0.0 0.0.0.0
```

Jika Anda tidak ingin repot dengan default routing, dan ingin agar router yang memilih jalur sendiri maka gunakan perintah [ip classess].

```
Router(config) # ip classess
```

- **Dynamic Routing**

Sebuah mekanisme otomatis yang dilakukan oleh router tanpa campur tangan administrator. Router-router yang terhubung dalam sebuah jaringan akan saling berkomunikasi dan bertukar informasi routing table yang ada pada masing-masing router. Hal ini akan berjalan dengan baik pada jaringan yang sudah besar dan beragam.

Pembahasan lebih detil akan diulas pada modul 5 dan 6. yang di dalamnya membahas protokol routing yang digunakan dalam mekanisme dinamic routing.

**Latihan**

1. Desainlah sebuah jaringan seperti tampak pada gambar 4.1 modul 4 ini. Tambahkan 2 (dua) buah switch beri nama [Switch1] dan [Switch2].
- 
2. Untuk semua router gunakan router seri 2514 sedangkan untuk semua switch gunakan seri 2950.
  3. [Switch1] terhubung ke [Router1] dan [Switch2] terhubung ke [Router2].
  4. Tambahkan 4 (empat) komputer, [PC1] dan [PC2] terhubung ke [Switch1] sedangkan [PC3] dan [PC4] terhubung ke [Switch2].
  5. Antara [Router1] dan [Router2] terhubung melalui [Ethernet 1] masing-masing router.
  6. [Router1] terhubung ke network 172.55.85.0 dan 172.55.86.0 sedangkan [Router2] terhubung ke network 172.55.86.0 dan 172.55.87.0.
  7. Lakukan routing dengan mekanisme routing Static.
  8. Lakukan tes koneksi antara PC1 dan PC4, jika terjadi hubungan maka routing Anda sudah benar.

## MODUL 6

### ROUTING II (RIP)

#### Tujuan

Praktikan dapat memahami fungsi, mengkonfigurasi, serta memahami IOS sebuah router

#### Materi

- Cisco IOS dengan Boson simulator

#### Referensi

- Rafiudin, R. (2003). *Mengupas Tuntas Cisco Router*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, hal. 45
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Cisco\\_IOS](http://en.wikipedia.org/wiki/Cisco_IOS)



## Routing dinamic

Pada mekanisme ini, tabel routing tidak di-update secara manual oleh administrator tetapi router sendiri yang akan memberikan atau bertukar informasi (routing table) dengan router lain. Jalur yang dipilih dan digunakan berdasarkan jarak terpendek antara peralatan pengirim dan peralatan penerima.

Untuk merepresentasikan jarak dinamic routing menggunakan nilai metric yang di dalamnya terdapat parameter-parameter untuk menghasilkan nilai metric tersebut. Parameter yang dapat digunakan untuk menghasilkan sebuah nilai metric adalah :

1. Hop count, berdasarkan banyaknya router yang dilewati.
2. Ticks, berdasarkan waktu yang diperlukan.
3. Cost, berdasarkan perbandingan sebuah nilai standart dengan bandwidth yang tersedia.
4. Composite metric, berdasarkan hasil perhitungan dari parameter-parameter :
  - Bandwitdh
  - Delay
  - Load
  - Reliability
  - MTU

Beberapa konsep yang digunakan oleh protokol-protokol routing antara lain :

- **Distance Vector**

Pada konsep ini setiap router yang terhubung dalam sebuah jaringan akan saling bertukar informasi secara otomatis secara periodik, kurang lebih setiap 30 detik.

Saat pertama kali router terhubung dalam sebuah jaringan komputer maka router tersebut akan memiliki tabel routing yang berisi data alamat jaringan yang terhubung langsung dengan router tersebut. Misalkan sebuah jaringan dengan network ID 172.25.82.0 terhubung ke [Router1], maka tabel routing akan berisi network ID tersebut.

Setelah terhubung kurang lebih 30 detik atau lebih maka daftarnya akan bertambah dengan sendiri, misalkan berhasil mengenali network ID 172.25.83.0 dan 172.25.84.0.

Jenis routing yang masuk kategori Distance Vector adalah :

- **RIP (Routing Information Protocol)**

Merupakan salah satu protokol routing yang dapat Anda gunakan pada mekanisme Dinamic Routing. RIP digunakan untuk mentransfer informasi routing di antara router-router yang berlokasi pada network yang sama. Dengan protokol ini router-router dapat melakukan update routing tabel mereka pada interval waktu yang dapat di program.

RIP memilih jalur untuk melewati data dari alamat asal ke alamat tujuan di dasarkan pada hop terkecil atau terpendek, maksimal sampai 15 hop.

➤ **IGRP (Interior Gateway Routing Protocol (IGRP))**

Protokol routing yang satu ini digunakan pada jaringan yang sudah cukup besar dan beragam. IGRP akan melewatkan sebuah paket antar jaringan dengan memperhatikan bandwidth, load, delay, dan MTU (Maximum Transmit Unit). Jumlah hop maksimal dalam IGRP mencapai 255 hop.

• **Link State**

Protokol routing yang menggunakan konsep link state akan bekerja membuat tabel routing menurut perhitungannya sendiri dan tidak tergantung perhitungan router yang lain. Beberapa hal yang harus Anda pertimbangkan dalam menggunakan konsep ini adalah :

1. Kemampuan processor yang lebih tinggi, karena perhitungannya menggunakan algoritma SPF (Short Path First).
2. Memori yang besar untuk menampung paket link state.
3. Bandwidth yang sedikit lebih besar untuk melakukan proses penerimaan, penyalinan, dan pengiriman paket link state.

Protokol-protokol yang bekerja menggunakan konsep link state antara lain OSPF (Open Short Path First) yang biasa digunakan dalam sebuah jaringan besar.

- **Hybrid**

Konsep ini adalah hasil perpaduan distance vector dan link state, dimana proses pemilihan jalur menggunakan distance vector sedangkan proses update data menggunakan link state karena kecepatannya.

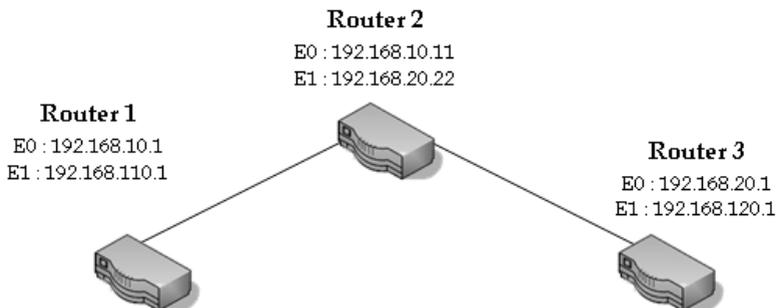
## Konfigurasi RIP (Routing Information Protocol)

Untuk mengkonfigurasi routing dengan RIP digunakan perintah [router rip] dan [network] yang dapat Anda masukkan dari mode [Global Configuration].

Perintah [router rip] digunakan untuk mengaktifkan protokol RIP yang ada pada router dan perintah [network] berfungsi untuk menginformasikan kepada protokol routing tentang network mana yang akan diroute. Contoh penggunaannya dapat Anda lihat dibawah ini :

```
Router(config) # router rip
Router(config) # network 172.25.82.0
```

Sebagai contoh kasus coba lihat pada ilustrasi berikut ini :



Gambar 6.14 Konfigurasi 3 router

Pada ilustrasi tersebut terdapat 3 (tiga) router yang saling terhubung. [Router1] terhubung ke 2 (dua) network yaitu 192.168.10.0/24 dan 192.168.110/24 untuk [Router2] terhubung ke 2 (dua) network yaitu 192.168.10.0/24 dan 192.168.20.0/24, sedangkan untuk [Router3] terhubung ke 2 (dua) network yaitu 192.168.20.0 dan 192.168.120.0.

Desain konfigurasi seperti pada gambar diatas, kemudian perhatikan gambar diatas dengan seksama dan teliti, [Router1] terhubung ke [Router2] melalui [ethernet0] sedangkan [Router2] terhubung ke [Router3] melalui [ethernet1]. Berikutnya kita akan mencoba melakukan konfigurasi pada 3 (tiga) router tersebut.

Untuk mengkonfigurasi protokol RIP pada [Router1] maka setting yang Anda harus berikan adalah :

1. Setelah masuk pada console Router, ketikkan [enable] pada prompt.
2. Berikan identitas pada router tersebut dengan nama [Router1].

```
Router#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router1
```

Gambar 6.15 Pemberian nama untuk Router1

3. Kemudian berikan alamat IP untuk masing-masing interface yang ada pada [Router1]. Interface [ethernet0] alamat IP-nya 192.168.10.1/24 sedangkan interface [ethernet1] alamat IP-nya 192.168.110.1/24.

```
Router1#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router1(config)#int e0
Router1(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router1(config-if)#no shut
Router1(config-if)#end
Router1#
```

Gambar 6.17 Pemberian alamat IP pada interface e0 di Router1

```
Router1(config)#int e1
Router1(config-if)#ip address 192.168.110.1 255.255.255.0
Router1(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1, changed state to up
Router1(config-if)#end
```

Gambar 6.16 Pemberian alamat IP pada interface e1 di Router1

4. Setelah pemberian identitas nama dan alamat IP, berikutnya kita akan melakukan konfigurasi protokol RIP pada [Router1].
5. Masuk pada mode [Global Configuration] kemudian ketikkan perintah [router rip] lanjutkan dengan memasukkan network ID yang akan di routing.

```
Router1(config)#router rip
Router1(config-router)#network 192.168.110.0
Router1(config-router)#network 192.168.10.0
Router1(config-router)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Gambar 6.18 Konfigurasi RIP pada Router1

6. Perintah [router rip] digunakan untuk mengaktifkan protokol RIP sedangkan perintah [network] digunakan untuk menjelaskan network yang dirouting kepada router lain yang terhubung dalam jaringan tersebut.
7. Kemudian coba hasil konfigurasi Anda dengan perintah [show ip route] pada mode [Privileged Configuration].

```

Router1#sh ip ro
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

    192.168.10.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.10.0 is directly connected, Ethernet0
    192.168.110.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.110.0 is directly connected, Ethernet1

```

**Gambar 6.19** Belum terjadi konfigurasi RIP, karena semua network ID belum terhubung

8. Untuk sementara konfigurasi RIP pada [Router1] selesai, berikutnya kita lanjutkan konfigurasi untuk [Router2].

Sedangkan untuk [Router2] konfigurasi yang harus Anda berikan dapat dilihat di bawah ini :

1. Hampir sama dengan [Router1] berikan identitas nama dan alamat IP pada router tersebut.

```

Router>enable
Router#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router2

```

**Gambar 5.20** Pemberian nama untuk Router2

```
Router2(config)#int e0
Router2(config-if)#ip address 192.168.10.11 255.255.255.0
Router2(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0, changed state to up
Router2(config-if)#exit
Router2(config)#int e1
Router2(config-if)#ip address 192.168.20.22 255.255.255.0
Router2(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1, changed state to up
Router2(config-if)#end
```

Gambar 6.22 Pemberian alamat IP pada ethernet0 dan ethernet1

```
Router2#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router2(config)#router rip
Router2(config-router)#network 192.168.10.0
Router2(config-router)#network 192.168.20.0
Router2(config-router)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Gambar 6.21 Konfigurasi RIP pada Router2

2. Berikutnya lakukan konfigurasi RIP pada [Router2].
3. Apabila Anda lakukan pengecekan konfigurasi RIP maka hasilnya akan sama seperti pada [Router1] karena belum semua network ID terhubung.
4. Coba Anda lakukan tes koneksi ke 192.168.10.1 dan ke 192.168.110.1 yang ada di [Router1]. Bagaimana kesimpulan Anda ?
5. Sampai disini konfigurasi untuk [Router2] selesai.

Untuk [Router3] lakukan konfigurasi seperti berikut ini :

1. Berikan identitas nama dan alamat IP untuk router yang ketiga. Untuk konfigurasi alamat IP perhatikan kembali gambar 5.1 agar Anda lebih jelas.

```
Router#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router3
Router3(config)#int e0
Router3(config-if)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
Router3(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0, changed state to up
Router3(config-if)#exit
Router3(config)#int e1
Router3(config-if)#ip address 192.168.120.1 255.255.255.0
Router3(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1, changed state to up
Router3(config-if)#exit
Router3(config)#end
```

Gambar 6.23 Pemberian nama dan alamat IP pada Router3

2. Selanjutnya lakukan konfigurasi RIP pada [Router3]. Setelah selesai mengkonfigurasi maka seluruh protokol RIP di dalam jaringan sudah saling terhubung.
3. Kemudian lakukan tes koneksi ke 192.168.10.11 di [Router1] dan 192.168.20.22 di [Router2]. Bagaimana kesimpulan Anda ?

```
Router3#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router3(config)#router rip
Router3(config-router)#network 192.168.20.0
Router3(config-router)#network 192.168.120.0
Router3(config-router)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Gambar 6.24 Konfigurasi RIP pada Router3

4. Kemudian lihat konfigurasi RIP yang ada pada [Router3], [Router2], dan [Router1].

```
Router3#sh ip ro
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

      192.168.20.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.20.0 is directly connected, Ethernet0
      192.168.120.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.120.0 is directly connected, Ethernet1
192.168.10.0/24 is subnetted, 1 subnets
R       192.168.10.0 [120/1] via 192.168.20.22, 00:04:34, Ethernet0
      192.168.110.0/24 is subnetted, 1 subnets
R       192.168.110.0 [120/2] via 192.168.20.22, 00:09:30, Ethernet0
```

Gambar 6.25 Konfigurasi RIP pada Router3

```

Router2#sh ip ro
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

    192.168.10.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.10.0 is directly connected, Ethernet0
    192.168.20.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.20.0 is directly connected, Ethernet1
    192.168.120.0/24 is subnetted, 1 subnets
R       192.168.120.0 [120/1] via 192.168.10.1, 00:03:31, Ethernet0
    192.168.120.0/24 is subnetted, 1 subnets
R       192.168.120.0 [120/1] via 192.168.20.1, 00:01:29, Ethernet1

```

Gambar 6.26 Konfigurasi RIP pada Router2

```

Router1#sh ip ro
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

    192.168.10.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.10.0 is directly connected, Ethernet0
    192.168.110.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.110.0 is directly connected, Ethernet1
    192.168.20.0/24 is subnetted, 1 subnets
R       192.168.20.0 [120/1] via 192.168.10.11, 00:07:39, Ethernet0
    192.168.120.0/24 is subnetted, 1 subnets
R       192.168.120.0 [120/2] via 192.168.10.11, 00:08:31, Ethernet0

```

Gambar 6.27 Konfigurasi RIP pada Router1

Dari tampilan tersebut yang merupakan informasi tentang protokol RIP adalah yang bertanda “R”.

Sampai pada konfigurasi tersebut semua router telah terhubung dengan baik, selebihnya Anda perlu mencoba menambahkan komputer pada konfigurasi tersebut.

## Konfigurasi IGRP (Interior Gateway Routing Protocol)

Untuk perintah yang digunakan dalam melakukan konfigurasi routing IGRP tidak berbeda jauh dengan routing RIP. Perintahnya adalah [router igrp] dan [network] keduanya berfungsi sama seperti pada routing RIP.

Ada satu parameter yang harus Anda tambahkan pada perintah [router igrp] yaitu AS (Autonomous System) number yang berfungsi sebagai nomor pengenalan konfigurasi yang berkisar antara 1 hingga 65535. sehingga perintah yang Anda gunakan kurang lebih akan tampak seperti pada contoh berikut ini.

```
Router(config) # router igrp 20
Router(config) # network 172.25.82.0
```

Pada contoh di atas angka [20] pada perintah [router igrp] merupakan AS number.

**Latihan**

1. Lakukan konfigurasi protokol RIP pada pembahasan Konfigurasi RIP modul ini.



## MODUL 7

### ROUTING III (IGRP)

#### Tujuan

Praktikan dapat memahami fungsi, mengkonfigurasi, serta memahami IOS sebuah router

#### Materi

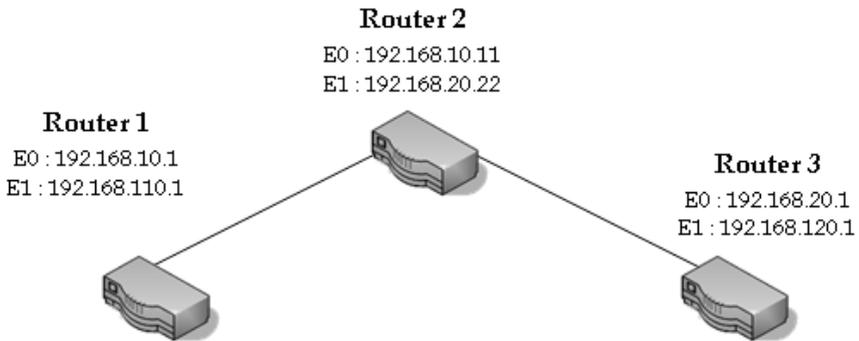
- Cisco IOS dengan Boson simulator

#### Referensi

- Rafiudin, R. (2003). *Mengupas Tuntas Cisco Router*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, hal. 45
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Cisco\\_IOS](http://en.wikipedia.org/wiki/Cisco_IOS)



## Konfigurasi IGRP



**Gambar 7.1 Konfigurasi jaringan untuk IGRP**

Untuk materi tentang protokol IGRP telah dibahas pada modul 5, pada modul ini kita akan membahas cara konfigurasinya saja.

Dengan desain jaringan seperti tampak pada ilustrasi di atas, kita akan mencoba melakukan konfigurasi IGRP pada ketiga router tersebut. Ikuti langkah-langkah berikut untuk melakukan konfigurasi :

## Router 1

1. Berikan identitas nama dan alamat IP untuk [Router1].

```
Router>
Router>enable
Router#
Router#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router1
Router1(config)#
Router1(config)#int e0
Router1(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router1(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0, changed state to up
Router1(config-if)#exit
Router1(config)#int e1
Router1(config-if)#ip address 192.168.110.1 255.255.255.0
Router1(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1, changed state to up
Router1(config-if)#end
Router1#
```

Gambar 7.2 Konfigurasi nama dan alamat IP Router1

2. Lakukan konfigurasi IGRP pada [Router1] dengan AS number 212.

```
Router1#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router1(config)#router igrp 212
Router1(config-router)#network 192.168.110.0
Router1(config-router)#network 192.168.10.0
Router1(config-router)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router1#
```

Gambar 7.3 Konfigurasi IGRP pada Router1

## Router 2

1. Berikan identitas nama dan alamat IP untuk [Router2].

```
Router#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router2
Router2(config)#
Router2(config)#int e0
Router2(config-if)#ip address 192.168.10.11 255.255.255.0
Router2(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0, changed state to up
Router2(config-if)#exit
Router2(config)#int e1
Router2(config-if)#ip address 192.168.20.22 255.255.255.0
Router2(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1, changed state to up
Router2(config-if)#end
Router2#
```

Gambar 7.4 Konfigurasi nama dan alamat IP pada Router2

2. Lakukan konfigurasi IGRP pada [Router2] dengan identitas yang sama dengan [Router1] yaitu 212.

```
Router2#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router2(config)#router igrp 212
Router2(config-router)#network 192.168.10.0
Router2(config-router)#network 192.168.20.0
Router2(config-router)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router2#
```

Gambar 7.5 Konfigurasi IGRP pada Router2

### Router 3

1. Berikan nama dan alamat IP pada [Router3].

```
Router#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Router3
Router3(config)#
Router3(config)#int e0
Router3(config-if)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
Router3(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0, changed state to up
Router3(config-if)#exit
Router3(config)#int e1
Router3(config-if)#ip address 192.168.120.1 255.255.255.0
Router3(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1, changed state to up
Router3(config-if)#end
Router3#
```

Gambar 7.6 Konfigurasi nama dan alamat IP pada Router3

2. Selanjutnya Lakukan konfigurasi IGRP pada [Router3] masih dengan identitas AS number yang sama dengan [Router1] dan [Router2] yaitu 212.

```
Router3#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router3(config)#router igrp 212
Router3(config-router)#network 192.168.120.0
Router3(config-router)#network 192.168.20.0
Router3(config-router)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router3#
```

Gambar 7.7 Konfigurasi IGRP pada Router3

3. Sampai disini konfigurasi IGRP pada semua router sudah selesai dan konfigurasi tersebut harusnya sudah berjalan.

```
Router3#sh ip ro
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

      192.168.20.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.20.0 is directly connected, Ethernet0
      192.168.120.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.120.0 is directly connected, Ethernet1
      192.168.10.0/24 is subnetted, 1 subnets
I       192.168.10.0 [100/273] via 192.168.20.22, 00:01:41, Ethernet0
      192.168.110.0/24 is subnetted, 1 subnets
I       192.168.110.0 [100/437] via 192.168.20.22, 00:04:42, Ethernet0
```

Gambar 7.8 Tabel konfigurasi IGRP pada Router3

4. Kemudian coba lakukan tes koneksi dengan [Router1] yang berada di seberang [Router2], arahkan tes koneksi ke alamat IP 192.168.110.1 jika ada respon maka routing dengan protokol IGRP sudah berjalan.

```
Router3#ping 192.168.110.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.110.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
Router3#
```

Gambar 7.9 Paket berhasil di lewatkan ke Router1

## Latihan

1. Lakukan konfigurasi IGRP yang ada pada pembahasan Konfigurasi IGRP.





## MODUL 8

# PACKET FILTERING DENGAN ACCESS LIST

### Tujuan

Praktikan dapat memahami fungsi, mengkonfigurasi, serta memahami IOS sebuah router

### Materi

- Cisco IOS dengan Boson simulator

### Referensi

- Rafiudin, R. (2003). *Mengupas Tuntas Cisco Router*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, hal. 45
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Cisco\\_IOS](http://en.wikipedia.org/wiki/Cisco_IOS)



### **Apa yang dimaksud dengan Access List ?**

Dalam sebuah jaringan komputer pasti akan banyak paket yang melintas antar komputer atau pun switch dan router. Tapi tidak semua paket tersebut dibutuhkan dan berkelakuan baik, mungkin ada paket-paket yang salah alamat, ada juga yang paket yang sengaja mengacau sehingga paket-paket tersebut harus dibuang.

Dengan adanya paket-paket yang tidak berguna tersebut, maka jaringan kita akan terbebani dan aka terasa lambat. Untuk itu harus dilakukan penyaringan paket yang disebut Packet Filtering atau Filtering Traffic. Dengan menggunakan Packet Filtering maka semua paket yang lewat akan diperiksa untuk menentukan apakah paket tersebut di teruskan atau tidak.

Dalam sebuah router telah disediakan sebuah utilitas yang dinamakan Access List. Fasilitas tersebut akan melakukan kontrol, penyeleksian, dan manajemen terhadap paket-paket yang berkeliaran dalam sebuah jaringan. Penggunaan fasilitas tersebut biasanya dilakukan pada interface yang dimiliki router.

Secara garis besar, Access List yang disediakan router produk Cisco berfungsi untuk menyeleksi :

1. Paket mana yang disijinkan masuk ke dalam sebuah jaringan internal dan paket mana yang ditolak.
2. Paket mana saja yang akan di lepas ke jaringan eksternal dan mana yang tidak dilepas.

3. Alamat-alamat mana saja yang diijinkan melakukan koneksi dengan alamat-alamat spesifik, dan mana yang tidak boleh.
4. Layanan-layanan apa saja yang boleh digunakan oleh suatu alamat dan layanan-layanan apa saja yang tidak boleh.
5. Alamat-alamat mana saja yang boleh dan tidak boleh mengakses layanan-layanan khusus.

Access List merupakan sebuah daftar yang dirancang untuk menampung aturan-aturan yang digunakan untuk mengontrol paket-paket yang lewat dalam sebuah jaringan, terutama paket-paket yang melewati router. Kurang lebih ada 3 (tiga) aturan yang berlaku bagi sebuah paket yang terkena Access List, yaitu :

- Setiap paket akan dibandingkan dengan setiap baris aturan Access List secara urut.
- Jika menemukan kondisi yang sesuai maka paket tersebut akan mengikuti aturan yang ada dalam Access List.
- Apabila paket tersebut tidak menemukan aturan yang sesuai maka paket tersebut tidak diperbolehkan lewat atau dibuang.

Sebelum terkena Access List paket-paket tersebut terlebih dahulu harus mendapat ijin routing untuk melintas antar jaringan dari router-router yang terhubung, apabila ijin routing telah di dapat maka saat akan memasuki sebuah jaringan baru terkena Access List.

Access List terdiri dari 2 (dua) jenis, yaitu :

1. Standar Access List  
Melakukan penyeleksian paket berdasarkan alamat IP pengirim paket.
2. Extended Access List  
Menyeleksi sebuah paket berdasarkan alamat IP pengirim dan penerima, protokol, jenis port paket yang dikirim.

Setiap jenis Access List memiliki nomor sebagai pengenalnya, yaitu :

Jenis Access List	Nomor Pengenal
IP Standard	1 - 99
IP Extended	100 - 199
IPX Standard	800 - 899
IPX Extended	900 - 999
Apple Talk	600 - 699
IPX SAP Filter	1000 - 1099

**Gambar 8.1** Daftar Nomor Access List

Untuk melihat daftar Access List dari console ketikkan [access-list] dari prompt mode [Global Configuration].

```
Router(config)#access-list ?
<1-99>                IP standard access list
<100-199>            IP extended access list
Router(config)#
```

Gambar 8.2 Daftar Access List dilihat dari console

### Konfigurasi Standart Access List

Standart Access List melakukan seleksi terhadap paket menggunakan alamat IP pengirim, untuk nomor pengenalan menggunakan nomor 1 sampai 99.

Sintaks yang digunakan adalah :

```
access-list <nomor-pengenal> {permit|deny} <alamat-pengirim> <wildcard-mask>
```

contoh penggunaannya :

```
Router1(config)# access-list 10 permit 172.25.0.0
0.0.255.255
```

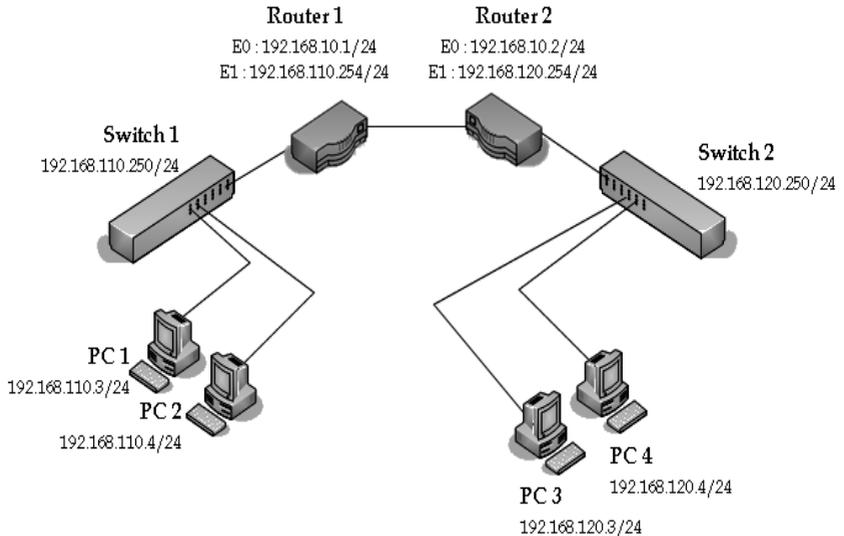
Pada contoh tersebut [Router1] mengizinkan semua host atau paket yang berasal dari network ID 172.25.0.0 untuk melewati [Router1]. Angka 0.0.255.255 (wildcard) digunakan untuk membandingkan paket, sehingga semua network ID yang di cek cukup 2 (dua) bagian terdepan yaitu 172.25.

Apabila angka wildcard yang digunakan 0.0.0.255 maka network ID yang di cek adalah 3 (tiga) bagian terdepan, misalnya 172.25.82.

Ada beberapa tahap yang harus Anda lakukan untuk mengkonfigurasi Standard Access List, yaitu :

1. Memberikan identitas (nama, alamat IP, subnet mask, dan gateway untuk komputer yang terhubung) kepada semua sumber daya yang digunakan.
2. Mengkonfigurasi routing antara 2 (dua) jaringan yang akan dikenakan Access List. Routing dilakukan agar kedua jaringan tersebut terhubung terlebih dahulu sebelum ada Packet Filtering.
3. Membuat Access List dan menerapkannya pada interface router.

Sebagai contoh kasus, kita akan menggunakan ilustrasi dibawah ini :



Ikuti langkah-langkah berikut ini ini mengkonfigurasi Access List pada ilustrasi tersebut :

1. Desain jaringan tersebut menggunakan Boson Simulator. Semua router menggunakan seri 2514 sedangkan semua switch menggunakan seri 2950. tambahkan 4 (empat) buah PC yang terbagi ke dalam 2 (dua) switch tersebut, untuk lebih jelas perhatikan gambar di atas dengan seksama.
2. Berikan identitas untuk semua sumber daya (router, switch, dan komputer) yang telah Anda desain tersebut, perhatikan gambar agar Anda tidak bingung. Petunjuk pemberian identitas pada sumber daya dapat Anda lihat pada modul-modul sebelumnya.

3. Khusus untuk [Switch1] dan [Switch2] berikan alamat IP untuk digunakan sebagai default gateway bagi semua komputer. Untuk memberikan alamat IP pada switch perhatikan gambar berikut ini.

```
Switch>enable
Switch#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int vlan 1
Switch(config-if)#ip address 192.168.110.250 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan 1, changed state to up
Switch(config-if)#exit
```

Gambar 8.4 Konfigurasi alamat IP untuk Switch1

```
Switch>enable
Switch#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int vlan 1
Switch(config-if)#ip address 192.168.120.250 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shut
%LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan 1, changed state to up
Switch(config-if)#exit
```

Gambar 8.5 Konfigurasi alamat IP untuk Switch2

4. Berikutnya berikan alamat IP, subnet mask, dan default gateway pada masing-masing komputer, perhatikan gambar berikut ini.

```
C:>ipconfig /ip 192.168.110.3 255.255.255.0
C:>ipconfig /dg 192.168.110.250
```

Gambar 8.6 Pemberian alamat IP, subnet mask, dan default gateway pada PC1

5. Gunakan perintah tersebut untuk memberikan identitas untuk komptuer yang lain.
6. Setelah semua sumber daya telah mempunyai identitas, lakukan routing untuk kedua jaringan tersebut.
7. Gunakan routing dengan protokol RIP pada kedua jaringan tersebut, perintah untuk pembuatan routing tersebut dapat Anda lihat pada gambar-gambar berikut ini.

```

Router1#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router1(config)#router rip
Router1(config-router)#network 192.168.110.0
Router1(config-router)#network 192.168.10.0
Router1(config-router)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
    
```

Gambar 8.7 Konfigurasi protokol RIP pada Router1

8. Pada [Router1] diberikan network ID 192.168.110.0 dan 192.168.10.0 untuk digunakan sebagai jalur routing. Sedangkan pada [Router2] diberikan network ID 192.168.120.0 dan 192.168.10.0 untuk digunakan sebagai jalur routing.

```

Router2#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router2(config)#router rip
Router2(config-router)#network 192.168.120.0
Router2(config-router)#network 192.168.10.0
Router2(config-router)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Gambar 8.8 Konfigurasi protokol RIP pada Router2

9. Lakukan pengecekan tabel routing pada kedua router tersebut dengan perintah [show ip route].

```

Router2#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route

Gateway of last resort is not set

     192.168.10.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.10.0 is directly connected, Ethernet0
     192.168.120.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.120.0 is directly connected, Ethernet1
     192.168.110.0/24 is subnetted, 1 subnets
R       192.168.110.0 [120/1] via 192.168.10.1, 00:09:23, Ethernet0

```

Gambar 8.9 Tabel routing RIP telah terbentuk pada Router2

10. Selanjutnya lakukan tes koneksi dari [PC1] ke [PC4] dengan menggunakan perintah [Ping]. Kedua PC tersebut berada pada jaringan yang berbeda, jika koneksi berhasil maka routing Anda berhasil.

```
C:>ping 192.168.120.4
Pinging 192.168.120.4 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.120.4: bytes=32 time=60ms TTL=241

Ping statistics for 192.168.120.4:    Packets: Sent = 5
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 50ms, Maximum = 60ms, Average = 55ms
```

Gambar 8.10 Tes koneksi dari PC1 ke PC4 berhasil

11. Berikutnya tentukan Access List yang akan diterapkan dalam jaringan tersebut. Sebagai contoh dari [Router1] kita akan mengizinkan semua host dari jaringan 192.168.120.0 dapat mengakses jaringan 192.168.100.0 maka perintahnya adalah :

```
Router1(config)# access-list 10 permit 192.168.120.0
0.0.255.255
```

```
Router1#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router1(config)#access-list 10 permit 192.168.120.0 0.0.255.255
Router1(config)#end
Router1#
```

Gambar 8.11 Access list 192.168.120 ke 192.168.110 pada Router1

12. Selanjutnya terapkan Access List tersebut ke interface [Router1] dalam hal ini interface [e1] yang mengarah ke dalam jaringan 192.168.110.0 , perintahnya adalah :

```
Router1(config)# int e1
Router1(config-if)# ip access-group 10 out
```

```
Router1#
Router1#con t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router1(config)#int e1
Router1(config-if)#ip access-group 10 out
Router1(config-if)#^Z
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router1#
```

Gambar 8.12 Access List 10 untuk interface e1

13. Opsi [out] pada bagian akhir perintah tersebut dimaksudkan untuk melewati paket keluar dari [Router1].
14. Kemudian lihat konfigurasi Access List tersebut pada [Router1].

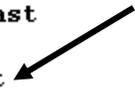
```
Router1#show access-lists
Standard IP access list 10
  10 permit 192.168.120.0 0.0.255.255 (5 matches)
Router1#
```

Gambar 8.13 Konfigurasi Access List pada Router1

15. Selanjutnya perhatikan juga konfigurasi Access List tersebut pada [Ethernet1] dengan perintah [show running-config].

```

!
interface Ethernet0
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
 bandwidth 10000
!
interface Ethernet1
 ip address 192.168.110.254 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
 bandwidth 10000
 ip access-group 10 out
!
    
```



Gambar 8.14 Access List pada Ethernet1

16. Lakukan tes koneksi dua arah antara [PC3] dengan [PC1] yang berada pada jaringan berbeda menggunakan perintah [ping]. Apakah masih terjadi koneksi ? buatlah kesimpulan.
17. Sekarang kita akan memberikan akses hanya pada 1 (satu) host (PC4) dengan alamat IP 192.168.120.4 agar dapat mengakses ke jaringan 192.168.110.0
18. Perintah yang Anda gunakan adalah :

```

Router1(config)# access-list 20 permit 192.168.120.4
0.0.0.0
    
```

```
Router1#  
Router1#con t  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router1(config)#access-list 20 permit 192.168.120.4 0.0.0.0  
Router1(config)#^Z  
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Gambar 8.15 Access List 20 untuk 192.168.120.4

```
Router1#con t  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router1(config)#int e1  
Router1(config-if)#ip access-group 20 out  
Router1(config-if)#^Z  
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console  
  
Router1#
```

Gambar 8.16 Penerapan Access List 20 pada Ethernet1

19. Kemudian terapkan Access List 20 tersebut ke interface [Ethernet1] pada [Router1].
20. Selanjutnya coba lakukan tes koneksi dari [PC3] yang berada pada jaringan 192.168.120.0 ke [PC1] dan [PC2] yang ada pada jaringan 192.168.110.0, apakah tes tersebut berhasil ?
21. Lakukan juga tes koneksi dari [PC4] yang berada pada jaringan 192.168.120.0 ke [PC1] dan [PC2] yang berada pada jaringan 192.168.110.0 , apakah tes koneksi tersebut berhasil ? buatlah kesimpulan.

## Konfigurasi Extended Access List

Untuk mengkonfigurasi Extended Access List sebenarnya tidak terlalu beda jauh dengan cara mengkonfigurasi Standard Access List. Perintah yang digunakan ada penambahan informasi tentang paket yang diijinkan atau ditolak.

```
Router1(config)# access-list 100 permit tcp  
192.168.120.0 0.0.0.255 192.168.110.3 0.0.0.0 eq  
telnet
```

Pada contoh perintah diatas, kita mengijinkan (permit) paket telnet dari semua host yang ada di jaringan 192.168.120.0 ke host 192.168.110.3.

Angka [100] setelah perintah [access-list] merupakan pengenalan bagi Extended Access List.

Cara menerapkan Access List tersebut ke interface router juga tidak berbeda dengan penerapan Standard Access List.

```
Router(config)# int e0  
Router(config)# ip access-group 100 in
```

**Latihan**

1. Coba lakukan konfigurasi Standard Access List pada pembahasan Konfigurasi Standart Access List.

