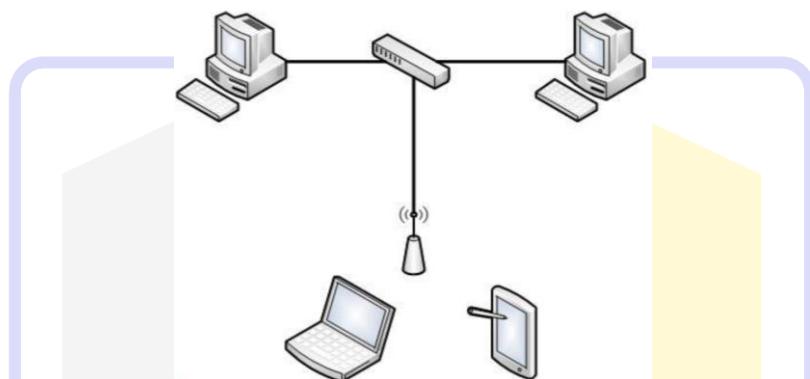


PERTEMUAN 1

PENGENALAN JARINGAN KOMPUTER

1. Pengertian

Jaringan komputer adalah hubungan dua buah device ataupun lebih yang digunakan untuk berkomunikasi diantara device tersebut. Jaringan komputer adalah dua atau lebih komputer yang terhubung satu sama lain dan digunakan untuk berbagi data. Sebuah jaringan dibangun dengan perpaduan konfigurasi hardware dan software untuk menciptakan sebuah sistem yang dapat bekerja dengan mulus.



Gambar 1.1 Jaringan computer sederhana

Network atau Jaringan adalah sebuah sistem pengoperasian yang menghubungkan computer dengan computer lain atau benda lain yang bisa melakukan koneksi dengan computer. Ada beberapa tipe jaringan computer ada yang berbentuk fisik ada yang berbentuk nirkabel. Jaringan fisikal artinya jaringan yang masih menggunakan benda fisik seperti kabel untuk melakukan koneksi. Contoh jaringan fisikal adalah Local Area Network atau yang biasa disebut LAN. Untuk membangun sebuah jaringan komputer, diperlukan sebuah media Transmisi baik menggunakan Kabel maupun menggunakan Wireless.

2. Komponen Pembentuk Jaringan

Dalam jariangan computer terdapat 3 komponen penting yang membentuk jaringan computer tersebut yaitu

a. End Device

End devices pada jaringan merupakan perangkat yang memberikan bentuk bagi antar muka interface antara pengguna dengan jaringan komunikasi dasar. Contoh dari perangkat end devices adalah Komputer, Laptop, Handphone, dan Tablet, Smart TV



Gambar 1.2 End device

b. Intermediary Device (Perangkat perantara jaringan)

Perangkat perantara jaringan komputer adalah sebuah perangkat keras (berbentuk fisik) yang digunakan untuk melengkapi dan membuat jaringan lokal atau yang lebih besar dari itu. Perangkat tersebut terdapat beberapa macam yang memiliki fungsi yang berbeda-beda sesuai perangkat tersebut. Fungsi tersebut ada yang digunakan sebagai penghubung (perantara), sebagai pembantu, sebagai penyedia layanan, dan lain sebagainya. Contoh dari perangkat perantara jaringan adalah Hub, Switch, Bridge, Repeater, Router, dll.

1) NIC (Network Interface Card)

Network interface card (NIC) adalah suatu komponen perangkat keras pada komputer yang digunakan sebagai media penghubung dari komputer ke perangkat keras lain (komputer, router, switch, dll) dan sering disebut dengan kartu jaringan atau network card. NIC include pada motherboard computer dan derfungsi sebagai perantara antara perangkat keras komputer dengan media transmisi jaringan komputer. Sebagai saluran input/output data terdapat Port konektor (misalnya RJ45). Dari setiap manufacturer, NIC telah disematkan MAC Address, suatu alamat unik yang berfungsi untuk mengidentifikasi setiap perangkat yang terhubung ke jaringan. MAC Address disebut juga sebagai Physical Address.



Gambar 1.3 Network Interface Card (NIC)

2) Hub

Hub adalah suatu perangkat keras jaringan yang digunakan sebagai penghubung (perantara) antara komputer kerja, server, atau perangkat lainnya. Cara kerja hub yaitu

pada saat data masuk ke hub, maka hub akan menyebarkan data ke semua perangkat yang terhubung dengan hub tersebut. Penggunaan hub sudah jarang dilakukan karena bandwidth yang digunakan lebih banyak sehingga tidak efisien.



Gambar 1.4 Hub

3) Switch

Switch adalah suatu perangkat keras jaringan yang digunakan sebagai penghubung seperti hub, dengan menforward paket data berdasarkan alamat MAC. Perangkat ini disebut sebagai multi port bridge karena mempunyai collision domain, broadcast domain sendiri, dan dapat mengatur lalu lintas paket data yang melewati switch. Switch memiliki banyak port sehingga disebut juga dengan multi-port bridge. Secara fisik bentuk switch dan hub terlihat mirip.



Gambar 1.5 Switch

4) Bridge

Bridge adalah suatu perangkat keras jaringan yang digunakan untuk membagi satu jaringan menjadi dua jaringan. Cara kerjanya yaitu mengatur lalu lintas yang sibuk dan macet, dimana perangkat ini mengendalikan lalu lintas dari kedua sisi jaringan supaya tetap berjalan dengan baik dan stabil.



Gambar 1.6 Bridge

5) Repeater

Repeater adalah suatu perangkat keras jaringan yang digunakan sebagai penghubung dua jaringan dan memperkuat sinyal dari media transmisi kabel. Repeater biasanya digunakan pada jaringan lokal sebagai penghubung dengan media transmisi kabel twisted pair (kabel

UTP) yang memiliki panjang maksimal 100 meter. Sehingga penggunaan repeater harus dilakukan jika jaringan yang dicapai lebih dari 100 meter agar sinyal jaringan lebih kuat dan stabil.



Gambar 1.7 Repeater

6) Router

Router adalah suatu perangkat keras jaringan yang fungsinya seperti bridge tetapi lebih pintar. Dimana fungsi utama router yaitu meneruskan dua atau lebih paket data pada jaringan yang berbeda jaringan. Sehingga jaringan yang berbeda dapat diterjemahkan oleh router dan dua atau lebih jaringan dapat saling berkomunikasi. Router terdapat saat ini sudah banyak yang dilengkapi dengan antarmuka wireless.



Gambar 1.8 Router

7) Access Point

Akses point adalah suatu perangkat jaringan yang digunakan sebagai pusat koneksi dari pengguna ke ISP (Internet Service Provider). Perangkat ini bekerja dengan mengkonversikan sinyal analog (frekuensi radio) dari ISP menjadi sinyal digital kemudian disebarluaskan oleh access point melalui kabel maupun wireless. Dimana access point akan menyebarkan dengan sinyal analog agar dapat digunakan oleh pengguna.



Gambar 1.9 Access Point

c. Media Transmisi

Media transmisi adalah media yang mampu menghubungkan antara pengirim dan penerima informasi. Karena jarak yang jauh, maka data tersebut terlebih dahulu diubah menjadi kode

atau isyarat kemudian kode inilah yang nantinya akan dimanipulasi ke dalam berbagai macam cara untuk diubah kembali menjadi data.

Media transmisi jaringan komputer ini terbagi menjadi dua jenis yakni Media Transmisi Terpandu (Wired) dan Media Transmisi Tanpa Kabel Atau Nirkabel (Wireless). Adapun perbedaan diantara keduanya sebagai berikut:

1) Wired

Media transmisi terpandu adalah jaringan yang menggunakan sistem kabel atau wired. Kabel itu sendiri adalah media trasnmisi uama dalam membangun sebuah jaringan komputer. Kabel ini dipakai untuk menghubungkan antara komputer yang satu dengan komputer lainnya. namun, media transmisi jedin ini memiliki keterbatasan jangkauan dan terbilang tidak efisien karena banyak menggunakan tempat untuk jaringan kabel. Adapun kabel yang sering dipakai sebagai media transmisi yaitu:

a) Kabel Jaringan Inti Tembaga

Pengantar berupa logam tembaga contohnya Unshielded Twisted-Pair Cable (UTP), Shielded Twisted-Pair Cable (STP), dan Coaxial Cable. Media transmisi ini memiliki karakteristik Murah, mudah untuk diinstalasi Resistansi rendah untuk arus listrik dan Jarak dan interferensi sinyal.

- Unshielded Twisted-Pair Cable (UTP)

Pada umumnya jaringan komputer menggunakan media transmisi berupa kabel UTP dan menggunakan konektor RJ45. Kabel UTP memiliki beberapa kategori seperti di bawah ini.

Tabel 1.1 Kategori UTP

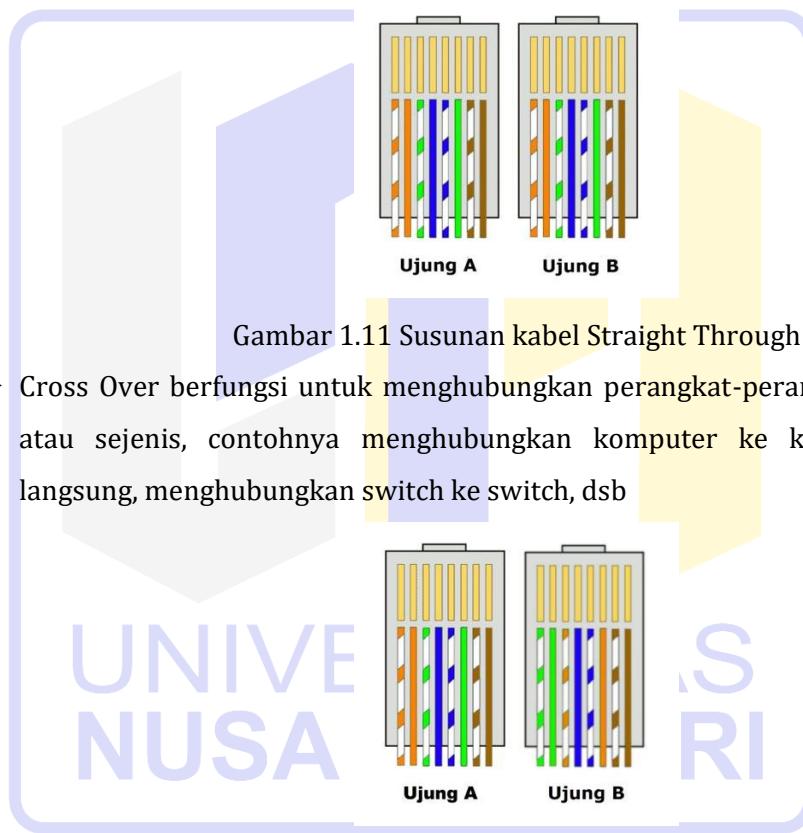
KATEGORI	KECEPATAN	MAKS.	TIPE KABEL	PENGUNAAN
CAT1	Up to 1Mbps	-	Twisted pair	Plain Old Telephone Service (POTS)
CAT2	Up to 4Mbps	-	Twisted pair	Token Ring
CAT3	Up to 10Mbps	100m	Twisted pair	Token Ring & 10BASE-T Ethernet
CAT4	Up to 16Mbps	100m	Twisted pair	Token Ring & 10BASE-T Ethernet
CAT5	Up to 100Mbps	100m	Twisted pair	Token Ring, Ethernet & Fast Ethernet
CAT5e	Up to 1Gbps	100m	Twisted pair	Ethernet, Fast Ethernet & Gigabit Ethernet
CAT6	Up to 10Gbps	100m	Twisted pair	Gigabit Ethernet & 10G Ethernet (55 meter)
CAT6a	Up to 10Gbps	100m	Twisted pair	Gigabit Ethernet & 10G Ethernet (55 meter)
CAT7	Up to 10Gbps	100m	Twisted pair	Gigabit Ethernet & 10G Ethernet (100 meter)



Gambar 1.10 kabel UTP dan konektor RJ45

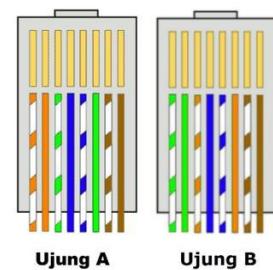
Dalam penggunaan kabel UTP terdapat 3 jenis cara pemasangan yaitu:

- Straight Through berfungsi untuk menghubungkan perangkat-perangkat yang berbeda, contohnya menghubungkan komputer ke Switch atau router, menghubungkan komputer ke modem, dsb



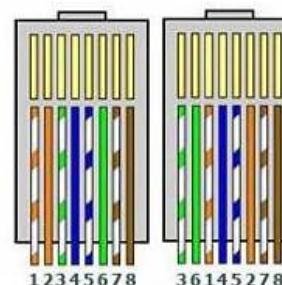
Gambar 1.11 Susunan kabel Straight Through

- Cross Over berfungsi untuk menghubungkan perangkat-perangkat yang sama atau sejenis, contohnya menghubungkan komputer ke komputer secara langsung, menghubungkan switch ke switch, dsb



Gambar 1.12 Susunan kabel Cross Over

- Roll Over digunakan hanya untuk converter DB9 (port serial PC) ke port console. Menghubungkan switch manageable ke pc dan pc ke router



Gambar 1.13 Susunan kabel Roll Over

- Shielded Twisted-Pair Cable (STP)

Kabel STP memiliki bandwidth 0-100 Mbps dengan panjang kabel maximal 100 Meter. Jarang digunakan pada jaringan karena faktor harga dan perlu di-grounded atau pembumian pada kedua ujungnya untuk mengurangi noise. Kabel ini dipakai untuk membangun sebuah jaringan komputer di luar ruangan. Kabel ini disusun dari dua pasang kapal yang setiap pasangnya tersebut dipilin. Kabel jenis STP ini mampu bertahan terhadap gangguan yang disebabkan karena posisi kabel tertekuk. Namun kabel ini akan meningkat pada frekuensi yang tinggi sehingga dapat menimbulkan crosstalk dan noise signal.



Gambar 1.14 Kabel STP

Sama halnya dengan UTP secara fisik kabel STP hanya ada penambahan pelindung seperti gambar diatas. Untuk jenis konektor dan cara pemasangannya pun sama dengan UTP

- Coaxial Cable

Kabel coaxial merupakan kabel jaringan yang dibungkus dengan metal yang lunak. Instalasi jaringan menggunakan kabel ini relatif lebih mudah dibandingkan dengan menggunakan kabel UTP akan tetapi kecepatan akses pada kabel sedikit lebih lambat sehingga kebanyakan orang enggal untuk menggunakannya. Kabel coaxial lebih efisien digunakan untuk sistem jaringan dengan kapasitas yang sedikit karena kecepatan aksesnya yang tidak memungkinkan untuk digunakan pada jaringan dengan kapasitas yang besar.



Gambar 1.15 Kabel Coaxial

b) Fiber Optik

Fiber optik merupakan saluran transmisi yang terbuat dari kaca atau plastik di mana digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya yang berasal dari suatu tempat ke

tempat lainnya. Adapun tiga komponen utama dari serat optik ini adalah media transmisi, sumber cahaya dan detector. Selain itu, mempunyai jarak jangkauan hingga mencapai 2 km dengan kecepatan tingginya mulai dari 100 Mbps.



Gambar 1.16 Kabel Fiber Optik

Fiber optic memiliki beberapa sifat yaitu mentransmisikan data dengan jarak yang lebih jauh, Mentransmisikan data dengan redaman yang kecil/rendah, Tahan terhadap EMI dan RFI.

Fiber optic ada 2 jenis yaitu:

- Single-mode fiber

Single-mode fibers (Fiber Mode Tunggal) adalah jenis serat optik yang umumnya digunakan untuk mentransmisikan jarak yang lebih jauh. Fiber Mode Tunggal ini memiliki inti kecil yang berdiameter sekitar 9 mikron dan mengirimkan sinar laser inframerah yang memiliki panjang gelombang dari 1.300 nanometer hingga 1.550 nanometer. Karena memiliki diameter yang lebih kecil yang memungkinkan hanya satu mode cahaya untuk merambat, jumlah pantulan cahaya yang dibuat ketika cahaya melewati inti akan berkurang dan dapat menurunkan pelemanan (attenuation) sehingga menghasilkan kemampuan bagi sinyal untuk bergerak lebih jauh.

- Multi-mode fiber

Multi-mode Fiber atau Fiber multi-mode adalah jenis serat optik yang dirancang khusus untuk mentransmisikan lebih banyak sinar cahaya dalam waktu yang bersamaan dengan masing-masing pada sudut pantulan yang sedikit berbeda di dalam inti serat optic tersebut. Multi-mode Fiber ini pada umumnya digunakan untuk mentransmisikan data pada jangkauan jarak yang relatif dekat. Multi-mode Fiber memiliki inti yang lebih besar dengan ukuran diameter sekitar 62,5 mikron dan mentransmisikan cahaya inframerah yang panjang gelombangnya sekitar 850nm hingga 1.300 nm dari LED. Karena memiliki diameter yang lebih besar, jumlah pantulan cahaya yang dibuat ketika cahaya melewati inti menjadi meningkat sehingga menciptakan kemampuan untuk mentransmisikan lebih banyak data dalam waktu yang bersamaan.

2) Wireless

Media transmisi tidak terpandu atau yang biasa disebut wireless merupakan jaringan yang tidak menggunakan kabel (nirkabel) melainkan sistem gelombang. Media transmisi jenis ini tentu akan membantu penggunaanya untuk bisa mengakses setiap saat serta di manapun berada. Akan tetapi, kekurangannya adalah kemampuan dalam men-transfer data jauh lebih kecil dibandingkan dengan jaringan kabel.

Wireless memiliki kelebihan dibandingkan dengan media transmisi kabel, seperti devicenya dapat dibawa ke mana saja/mobile. Terdapat standart dan regulasi yang harus disepakati bersama agar wireless teknologi dapat saling terkoneksi dan standarisasi ini distandarisasi dengan IEEE 802.11. 802.11a, 802.11b, dan 802.11n/g

Tabel 1.2 Standarisasi Wireless

TABLE 1: IEEE 802.11 PHY STANDARDS						
Release date	Standard	Band (GHz)	Bandwidth (MHz)	Modulation	Advanced antenna technologies	Maximum data rate
1997	802.11	2.4	20	DSSS, FHSS	N/A	2 Mbits/s
1999	802.11b	2.4	20	DSSS	N/A	11 Mbits/s
1999	802.11a	5	20	OFDM	N/A	54 Mbits/s
2003	802.11g	2.4	20	DSSS, OFDM	N/A	54 Mbits/s
2009	802.11n	2.4, 5	20, 40	OFDM	MIMO, up to four spatial streams	600 Mbits/s
2012 (expected)	802.11ad	60	2160	SC, OFDM	Beamforming	6.76 Gbits/s
2013 (expected)	802.11ac	5	40, 80, 160	OFDM	MIMO, MU-MIMO, up to eight spatial streams	6.93 Gbits/s

Ada beberapa jenis media wireless yaitu:

a) Gelombang Mikro (Microwave)

Gelombang mikro adalah jaringan yang menggunakan media transmisi radio gelombang pendek di mana panjang gelombangnya hanya dalam satuan cm saja. Sehingga jangkauannya juga relative pendek. Contohnya Wi-fi.

b) Sistem Satelit

Sinyal yang dikirimkan media transmisi stasiun gelombang mikro di bumi kemudian diterima oleh satelit di luar angkasa. Setelah itu akan dikirimkan kembali ke stasiun gelombang mikro di bagian bumi lainnya. Contohnya WIMAX.

c) Sinar Inframerah

Sinar inframerah adalah salah satu contoh dari media transmisi yang jaraknya dekat. Memiliki sifat line of sight sehingga apabila terhalang maka aliran data juga akan terhenti serta mudah untuk terinterferensi oleh sinar matahari. Jaringan ini biasanya

digunakan untuk komunikasi skala kecil seperti jaringan komputer lokal dalam satu ruang.

d) Sinar Laser

Hampir sama dengan inframerah, sinar laser ini juga bersifat line of sight yang mampu membawa data atau sinyal. Data yang dikirimkan juga ternyata jauh lebih besar dibandingkan dengan gelombang radio, microwave atau yang lainnya. Jaringan ini bisa digunakan untuk media transmisi jarak jauh.

e) Bluetooth

Bluetooth adalah protokol komunikasi wireless yang dapat digunakan untuk pertukaran data dalam area yang terbatas.

3. Jenis Jaringan Komputer

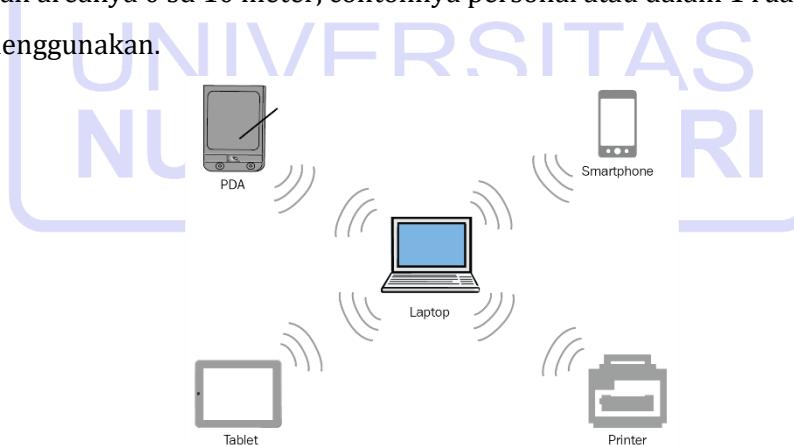
Jaringan komputer tentunya memiliki area jangkauannya dan hal ini dibagi dalam beberapa bagian yaitu:

a. PAN (Personal Area Network)

PAN merupakan jaringan komputer yang transmisi datanya antara perangkat pribadi saja seperti tablet, komputer, handphone, konsol game dan lain sebagainya. PAN ini juga bisa digunakan untuk mengkomunikasikan antara perangkat komputer pribadi, dalam artian yaitu komunikasi secara interpersonal.

Jenis jaringan komputer ini juga sering kita lakukan tanpa disadari, yaitu seperti saat ingin menghubungkan gadget pribadi ke jaringan Internet. Dan biasanya, jenis jaringan ini dilakukan dengan bantuan USB atau Bluetooth untuk menghubungkan antar perangkatnya.

Batas cakupan areanya 0 sd 10 meter, contohnya personal atau dalam 1 ruangan dan hanya 1 user yang menggunakan.

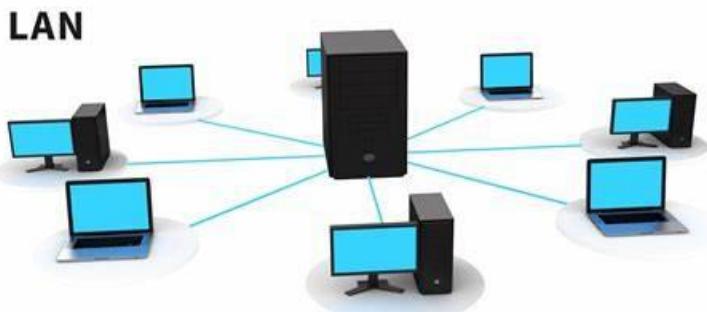


Gambar 1.17. Personal Area Network

b. LAN (Local Area Network)

LAN yang merupakan singkatan dari Local Area Network ini dapat digunakan untuk cakupan wilayah yang kecil saja. Seperti contohnya yang biasa menggunakan jenis jaringan ini yaitu perusahaan, sekolah, universitas maupun area lainnya yang memiliki cakupan wilayah yang

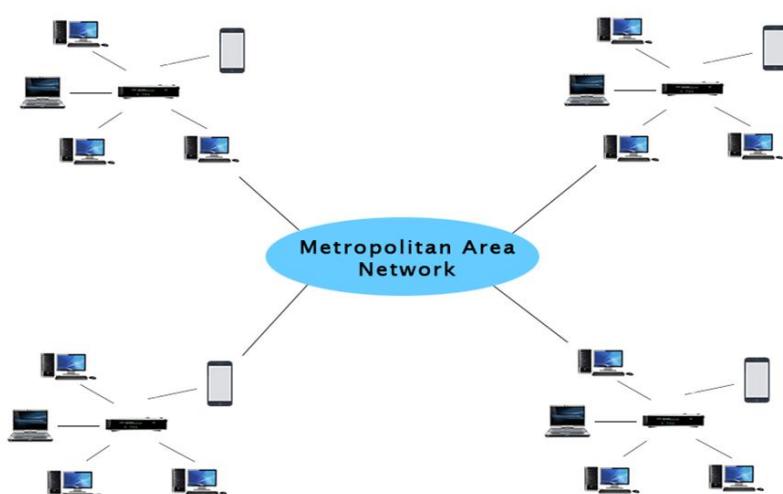
kecil. Batas cakupannya antara 10 sampai dengan 100 meter. Dengan menggunakan LAN, ada terdapat beberapa komputer dalam satu wilayah tersebut dan mereka saling terhubung satu sama lain. Salah satu dari komputer tersebut berperan sebagai server atau bank data, sedangkan yang lainnya bertindak sebagai client.



Gambar 1.18 Local Area Network

c. MAN (Metropolitan Area Network)

MAN merupakan jaringan yang sering digunakan untuk dapat menghubungkan beberapa jaringan LAN yang akan membentuk sebuah jaringan yang lebih luas lagi. Maka dari itu jaringan ini sangat cocok untuk digunakan pada jaringan di sebuah pemerintahan pusat dalam suatu kota. Pada jenis jaringan komputer yang satu ini dapat digunakan pada luar area mencakup 10 km sampai dengan 100 km. Cakupan dari area yang digunakan oleh jaringan MAN ini terbilang cukup luas.



Gambar 1.19 Metropolitan Area Network

d. WAN (Wide Area Network)

Biasanya WAN juga dibangun oleh perusahaan-perusahaan yang menjadi penyedia berbagai jaringan internet. Untuk membangun sebuah jaringan WAN ini bisa menggunakan sebuah saluran koneksi telepon yang biasa di sebut dengan Leased Line, tidak hanya itu ada sebagian jaringan WAN yang dibangun menggunakan switching circuit.

jenis jaringan ini memiliki cakupan wilayah atau jarak yang sangat luas karena dapat menjangkau hingga seluruh Negara maupun dunia.



Gambar 1.20 Wide Area Network

4. Peran Jaringan Computer

Jaringan computer memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari yang membantu kita dalam berbagai bidang, misalnya:

a. Pembelajaran

Masa pandemic covid 19 yang sudah berlangsung kurang lebih 2 tahun memaksa kita untuk membatasi segala kegiatan tidak terkecuali belajar mengajar. Mau tidak mau kegiatan belajar mengajar harus dilakukan secara daring atau online yang tentunya menggunakan jaringan computer yang terintegrasi internet.

b. Presentasi

Jaringan computer sebagai media presentasi juga sangat diandalkan misalnya media dosen dalam mempresentasikan maretinya ajarnya.

c. Kerja

Banyak sekali pekerjaan yang memanfaat jaringan computer yang tentunya difungsikan untuk berkomunikasi bisnis, media penyimpanan dokumen dan lainnya.

d. Bermain

Dengan pesatnya teknologi mobile banyak perusahaan game yang memproduksi game-game yang dimainkan secara online, sehingga jaringan internet sangat diperlukan karena bisa bermafaat sebagai hiburan.

5. Keamanan Jaringan Komputer

Keamanan jaringan komputer adalah suatu sistem untuk mencegah dan mengidentifikasi penggunaan yang tidak sah dari jaringan komputer. Langkah-langkah pencegahan membantu menghentikan pengguna yang tidak sah yang disebut "penyusup" untuk mengakses setiap bagian dari sistem jaringan komputer.



QUIZ PRA UJIAN AKHIR SEMESTER

UNIVERSITAS NUSA MANDIRI

Mata Kuliah	:	Jaringan Komputer	Sifat	:	Online
Tipe Soal	:	Essay	Waktu Pengerjaan	:	-
NIM	:		Kode Dosen	:	SFL
Nama	:		Kelas	:	

Petunjuk penggerjaan:

1. Silahkan cetak atau print lembar soal ini dalam ukuran kertas A4 untuk mengerjakan!
2. Jawaban ditulis tangan menggunakan ballpoint pada kotak yang telah disediakan!
3. Tulis NIM, Nama dan Kelas pada tempat yang telah disediakan!
4. Setelah selesai, pindai atau scan lembar ini dan upload hasil scan ke Gdrive masing-masing serta share link nya di ruang tugas!

Jawablah soal berikut ini dengan jelas:

1. Sebutkan dan jelaskan jenis-jenis SWITCH berdasarkan fungsi dasarnya!

2. Sebutkan metode atau cara apa saja yang bisa digunakan untuk mengakses IOS pada perangkat ROUTER CISCO!

3. Switch (config)#line vty 0 4
Switch (config-line)#password qu12UA5
Switch (config-line)#login
Switch (config-line)#exit

Jelaskan fungsi perintah pada Switch diatas!

4. Router (config)# service password-encryption
Router (config)# banner motd "AKSES KHUSUS ADMINISTRATOR"

Jelaskan fungsi perintah pada Router diatas!

5. Tuliskan perintah pada Router Cisco yang berfungsi untuk memberikan IP Address terhadap sebuah interface!

6. IPv4, IPv6, ARP, RARP, ICMP, RIP, OSPF, ICMP adalah protocol yang berada pada layer?

7. Tuliskan contoh konfigurasi DHCP (Dynamic Host Control Protocol) pada router Cisco beserta Gateway!

8. Sebutkan jenis-jenis protocol Routing Dinamis dan jelaskan cara kerjanya!

9. Tulisakan contoh konfigurasi untuk melakukan routing dinamis dengan protocol RIP pada router Cisco

10. Router(config)#service password-encryption
Router(config)#banner motd "HAK AKSES KHUSUS ADMINISTRATOR"

Jelaskan fungsi dari konfigurasi diatas!

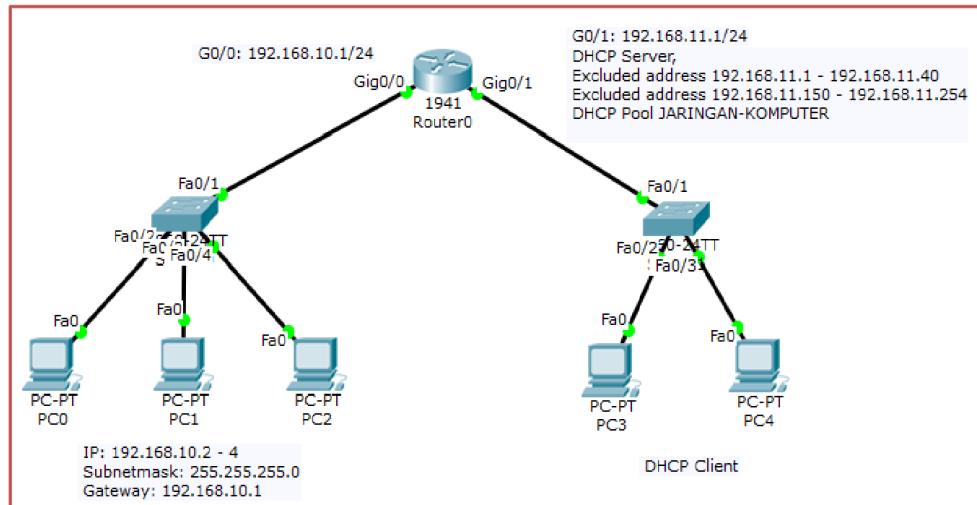
~Selamat Mengerjakan~

PERTEMUAN 14

PEMBUATAN JARINGAN SEDERHANA LANJUTAN

1. Studi Kasus

- a. Buatlah jaringan computer sesuai dengan topologi yang telah disediakan!



- b. Pada jaringan tersebut tuangkan system keamanan melalui line console dan line vty serta enkripsi password tersebut
- c. Buatlah banner MOTD
- d. Router interface g0/0 memiliki IP 192.168.10.1/24
- e. Router interface g0/1 memiliki IP 192.168.11.1/24 dan digunakan sebagai DHCP server
- 1) Exclude 192.168.11.1 192.168.11.40
 - 2) Exclude 192.168.11.150 192.168.1.1.254
 - 3) DHCP pool JARINGAN-KOMPUTER

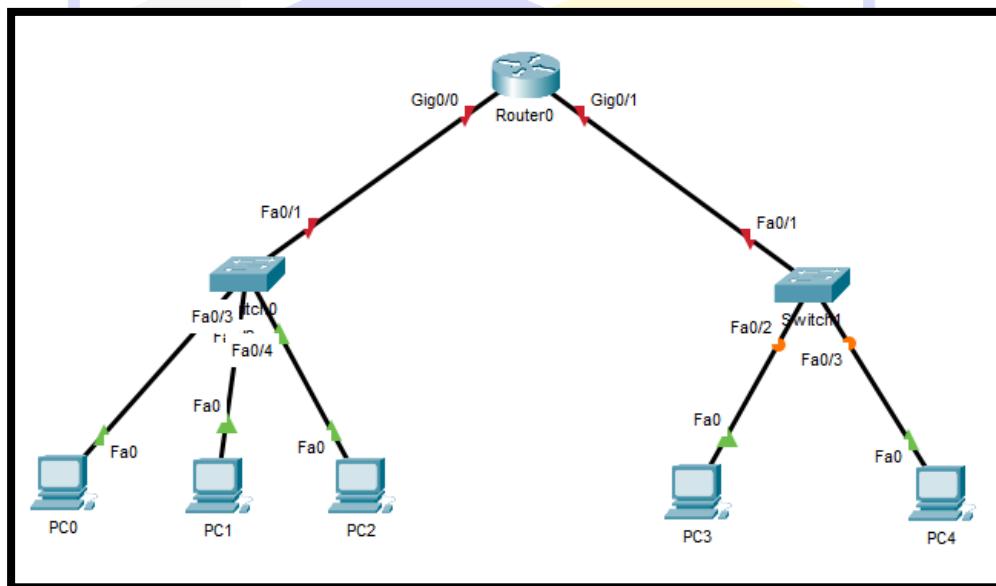
2. Langkah-langkah Konfigurasi

- a. Buat rancangan spesifikasi perangkat untuk jaringan yang akan dibuat, seperti pada tabel dibawah ini:

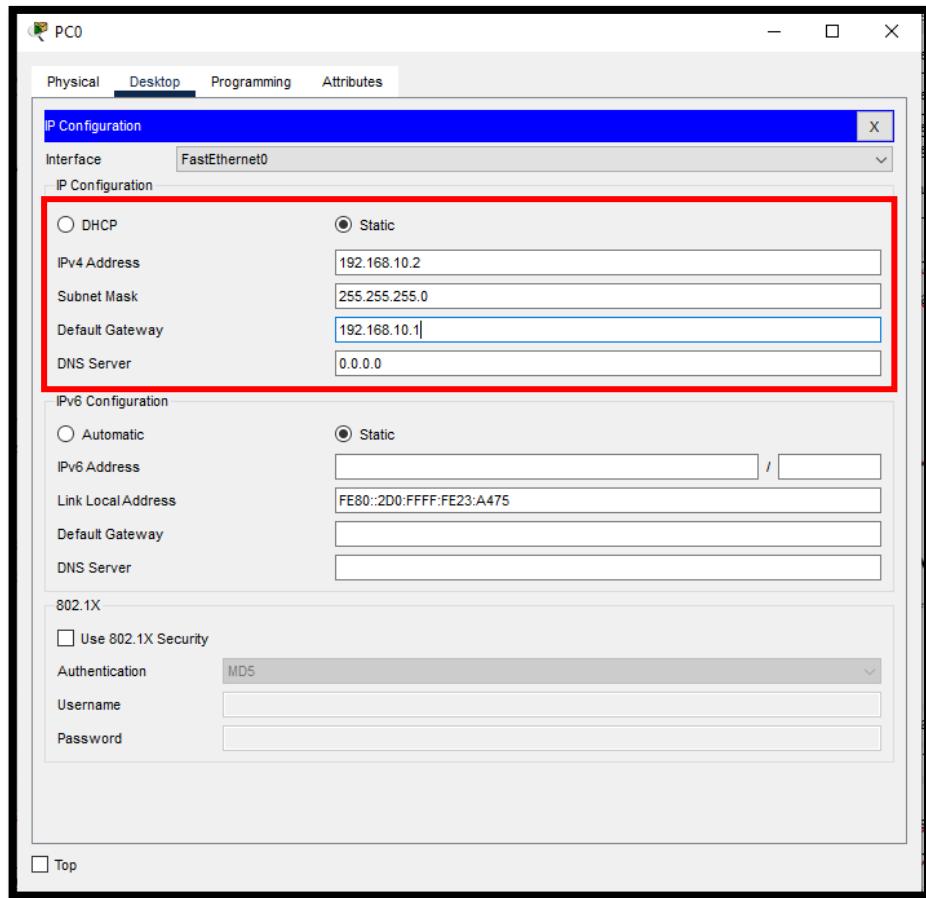
Nama	Jenis	Spek	Interface	IP Address	Ket
Router0	Routers	1941	g0/0	192.168.10.1/24	To Switch0
			g0/1	192.168.11.1/24	To Switch1 DHCP pool JARINGAN-KOMPUTER
Switch0	Switches	2960	Fa0/1	-	To Router0
			Fa0/2	-	To PC0
			Fa0/3	-	To PC1
			Fa0/4	-	To PC2
Switch1	Switches	2960	Fa0/1	-	To Router1

Nama	Jenis	Spek	Interface	IP Address	Ket
			Fa0/2	-	To PC3
			Fa0/3	-	To PC4
PC0	End Device	PC-PT	Fa0	192.168.10.2/24	Gateway 192.168.10.1
PC1	End Device	PC-PT	Fa0	192.168.10.3/24	Gateway 192.168.10.1
PC2	End Device	PC-PT	Fa0	192.168.10.4/24	Gateway 192.168.10.1
PC3	End Device	PC-PT	Fa0	DHCP	DHCP client
PC4	End Device	PC-PT	Fa0	DHCP	DHCP client
kabel	Connections	Copper Straight- Thorough	-	-	-

- b. Setelah perangkat sudah dimasukkan kedalam lembar kerja, hubungkan semua perangkat sesuai dengan skema yang telah ditentukan



- c. Lakukan konfigurasi IP address static pada PC0 dengan cara klik pada perangkatnya → masuk tab desktop → IP Configuration



Lakukan hal yang sama pada PC1 dan PC2 untuk memberikan IP Address pada perangkat tersebut!

- d. Lakukan konfigurasi dasar pada router0 dengan klik pada Router0 lalu masuk tab CLI, ketikkan perintah berikut:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#enable secret cisco
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#password cisco
Router(config-line)#login
Router(config-line)#exit
Router(config)#line vty 0 4
Router(config-line)#password cisco
Router(config-line)#login
Router(config-line)#exit
Router(config)#service password-encryption
```

- e. Selanjutnya lakukan konfigurasi untuk membuat banner MOTD pada router0

```
Router(config)#banner motd "HAK AKSES KHUSUS ADMINISTRATOR"
```

f. Konfigurasi IP address pada interface router0

```
Router(config)#interface gigabitEthernet 0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface gigabitEthernet 0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.11.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

g. Konfigurasi DHCP pada router0 dengan out interface g0/1

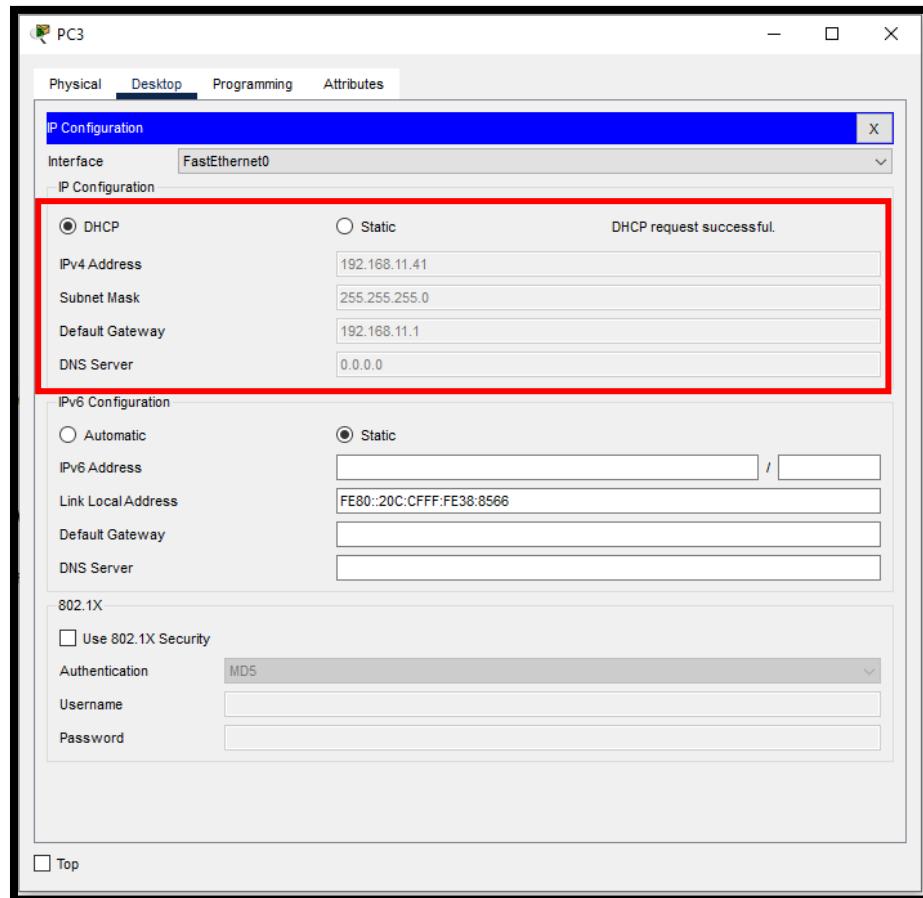
```
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.11.1
192.168.11.40
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.11.150
192.168.11.254
Router(config)#ip dh
Router(config)#ip dhcp po
Router(config)#ip dhcp pool JARINGAN-KOMPUTER
Router(dhcp-config)#netw
Router(dhcp-config)#network 192.168.11.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.11.1
Router(dhcp-config)#exit
```

h. Konfigurasi routing menggunakan protocol routing dinamis RIP

```
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.10.0
Router(config-router)#network 192.168.11.0
Router(config-router)#exit
```

i. Setelah semua konfigurasi dilakukan kita lakukan testing atau pengujian

- 1) Pengujian memastikan DHCP client mendapatkan IP Address secara otomatis dengan cara merubahnya dari static menjadi DCPH pada konfigurasi IP address pada PC3 dan PC4



Lakukan hal sama pada PC4 untuk mendapatkan IP DHCP

- 2) Pengujian selanjutnya adalah tes koneksi antar jaringan, kita ambil sample tes koneksi antara PC0 dengan IP 192.168.10.2 dan PC3 dengan IP 192.168.11.41 melalui console pada desktop dimasing-masing PC.
- Pengujian dari PC0 ke PC3 → ping 192.168.11.41

```

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.11.41

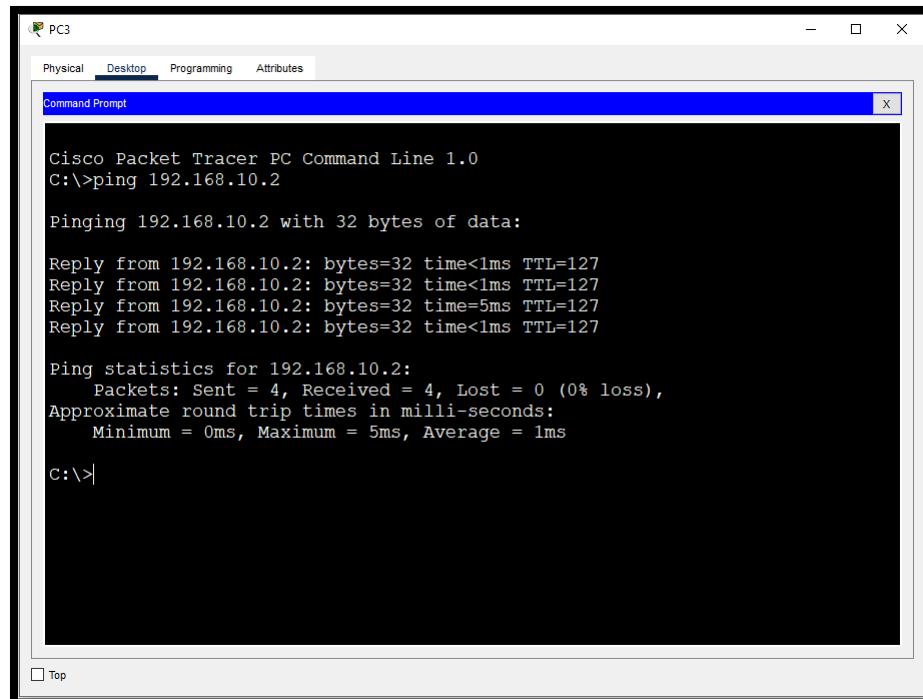
Pinging 192.168.11.41 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 192.168.11.41: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.11.41: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.11.41: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.11.41:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>

```

Pengujian dari PC3 ke PC0 → ping 192.168.10.2



The screenshot shows a Cisco Packet Tracer window titled "PC3". Inside, a "Command Prompt" window is open with the following text:

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.10.2

Pinging 192.168.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time=5ms TTL=127
Reply from 192.168.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 5ms, Average = 1ms

C:\>|
```

Jika console menampilkan “Reply from” Maka hasil dari konfigurasi routing telah berhasil dilakukan.

Tugas:

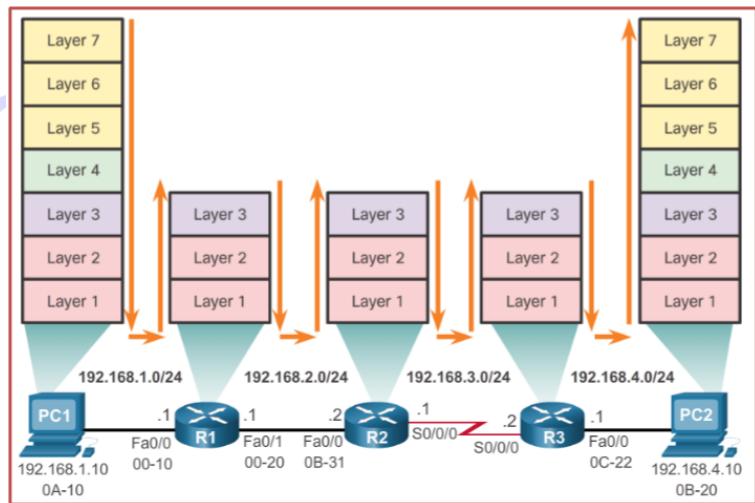
1. Lakukan konfigurasi seperti langkah-langkah diatas!
2. Pastikan hasil konfigurasi berhasil dengan melakukan pengujian!
3. Simpan dalam bentuk file *.pkt dan upload keg drive masing-masing lalu share linknya via ruang tugas MyElnusa!

PERTEMUAN 13

ROUTING FUNDAMENTAL

1. Routing Protocol

Routing protocol adalah suatu aturan yang mempertukarkan informasi routing yang akan membentuk sebuah tabel routing sehingga pengalaman pada paket data yang akan dikirim menjadi lebih jelas dan routing protocol mencari rute tersingkat untuk mengirimkan paket data menuju alamat yang dituju.



Gambar 13.1 Routing protocol

Dari gambar diatas dapat terlihat beberapa jaringan computer yang berbeda net id. Pada bagian kiri dan kanannya terdapat end device berupa PC yang bisa berkomunikasi walaupun dengan melewati beberapa router dengan jaringan yang berbeda-beda. Komunikasi pada route terdapat pada layer 1 sampai dengan 3.

2. Router Memilih Jalur Terbaik

Router menggunakan protokol routing statis dan dinamis untuk melakukan meneruskan data sekaligus dan membangun tabel routing. Router menggunakan tabel routing tersebut untuk menentukan jalur terbaik dalam meneruskan data paket.

Jalur terbaik yang dipilih oleh routing protokol ialah berdasarkan nilai atau metrik yang digunakan untuk menentukan jarak untuk mencapai jaringan. Metrik adalah nilai yang digunakan untuk mengukur jarak ke jaringan tertentu. Jalur terbaik ke jaringan adalah jalan dengan metrik terendah.

Protokol routing dinamis menggunakan aturan dan metrik mereka sendiri untuk membangun dan memperbarui tabel routing. Berikut ini adalah jenis-jenis routing dinamis yang dilakukan oleh sebuah router:

a. Routing Information Protocol (RIP)

RIP adalah protocol routing dinamis yang menggunakan Hop Count sebagai pertimbangan dalam pemilihan jalur terbaiknya.

b. Open Shortest Path First (OSPF)

Pemilihan jalur terbaik yang dilakukan oleh routing protocol OSPF berdasarkan bandwidth kumulatif dari sumber ke tujuan.

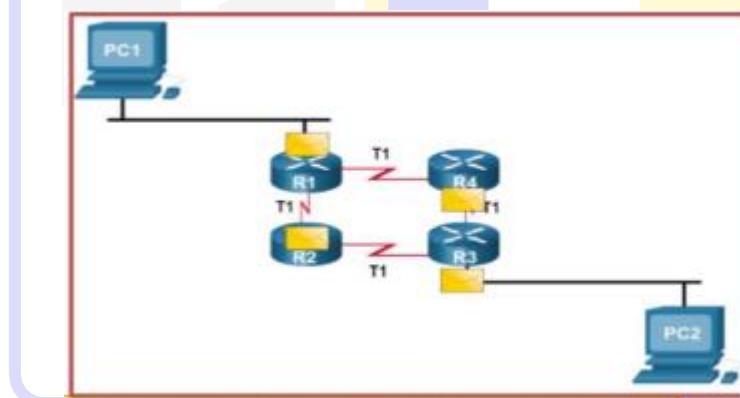
c. Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)

Bandwidth, delay, load dan reliability akan menjadi pertimbangan dalam pemilihan jalur terbaik pada routing protocol EIGRP.

3. Load Balancing

Load balancing adalah proses pembagian beban traffic sebuah aplikasi atau server. Dengan load balancer, beban traffic tidak akan dibebankan kepada beberapa jalur koneksi.

Ketika router memiliki dua atau lebih jalur ke tujuan dengan metrik yang sama, maka router meneruskan paket menggunakan kedua jalur yang sama maka penerapan load balancing dapat meningkatkan kinerja jaringan. Load balancing dapat dikonfigurasi untuk menggunakan kedua protokol routing dinamis maupun statis.



Gambar 13.2 Load balancing

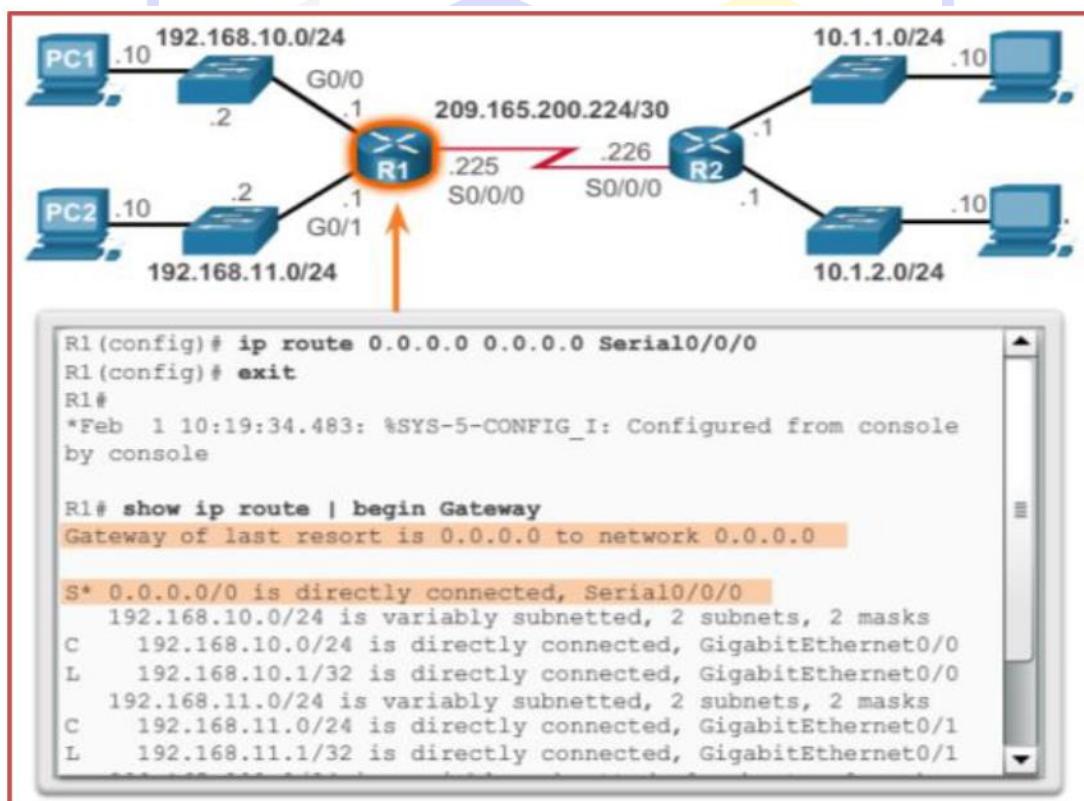
4. Routing Statis

Static Routing (Routing Statik) adalah aktivitas pada sebuah router yang memiliki tabel routing statik yang di setting atau diatur secara manual oleh seorang administrator jaringan. Routing static merupakan pengaturan routing paling sederhana yang dapat dilakukan pada jaringan komputer. Menggunakan routing statik murni dalam sebuah jaringan berarti mengisi setiap entri dalam forwarding table di setiap router yang berada di jaringan tersebut. Penggunaan routing statik dalam sebuah jaringan yang kecil tentu bukanlah suatu masalah, hanya beberapa entri yang perlu diisikan pada forwarding table

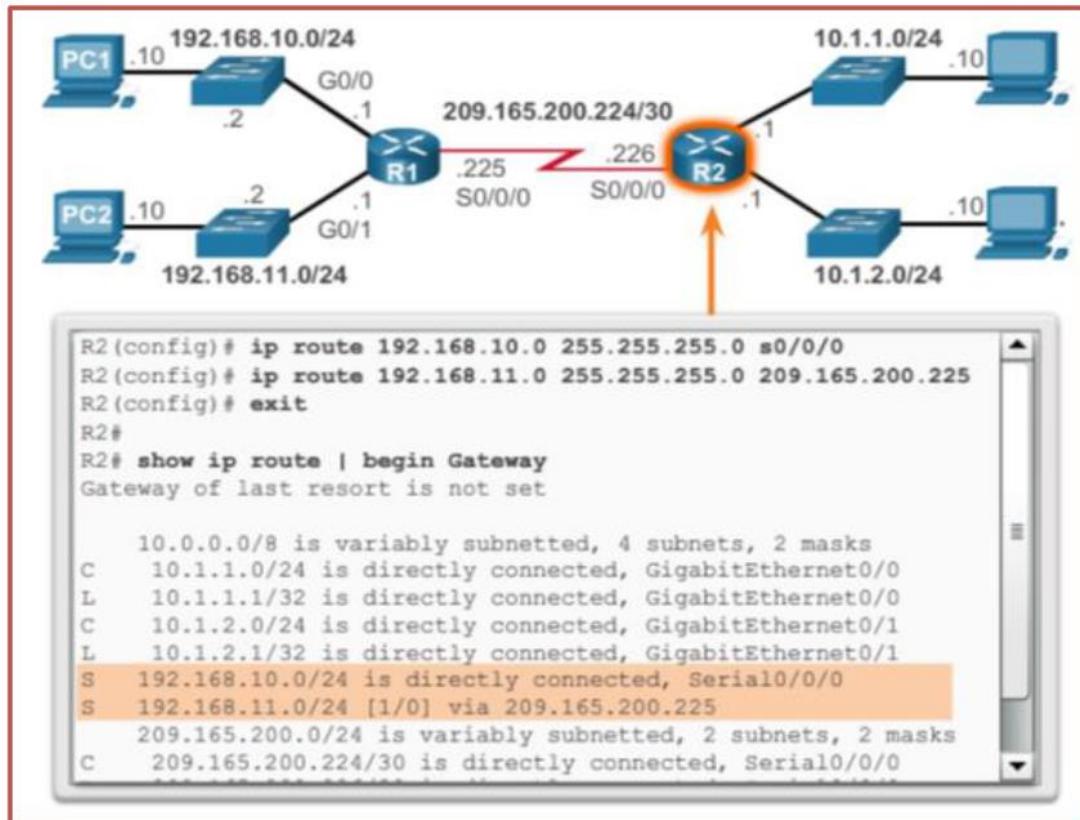
di setiap router. Namun kita tentu dapat membayangkan bagaimana jika harus melengkapi forwarding table di setiap router yang jumlahnya tidak sedikit dalam jaringan yang besar.

Static Routing merupakan routing yang dikonfigurasi secara manual oleh seorang network administrator. Static Routing dan Default Routing dapat digunakan setelah interface yang terkoneksi kedalam jaringan ditambahkan ke dalam tabel routing.

Routing static dikonfigurasi secara manual. Routing static harus diperbarui secara manual jika topologi berubah. Mengkonfigurasi Routing static ke dalam jaringan tertentu menggunakan perintah `ip route network mask {next-hop-ip | exit-intf}`. Mengkonfigurasi default routing static menggunakan perintah `ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 {exit-Iintf | next-hop-ip}`.



Gambar 13.3 Konfigurasi default routing statis



Gambar 13.4 konfigurasi routing statis

Untuk contoh konfigurasi routing statis dapat dilihat [disini](#)

5. Routing dinamis

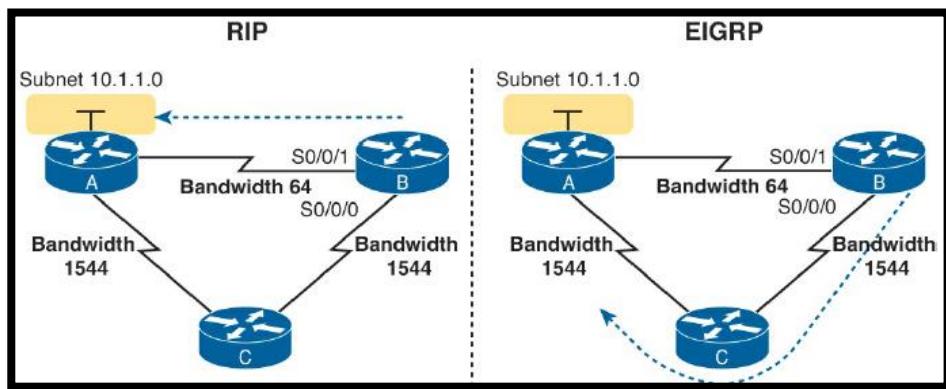
Routing dinamis digunakan oleh router untuk berbagi informasi tentang reachability dan status jaringan pada lokasi yang jauh (remote network). Routing dinamis digunakan agar bisa tetap memelihara dan memperbarui tabel routing mereka secara otomatis.

Routing Dinamis adalah sebuah router yang memiliki dan membuat tabel routing secara otomatis, dengan mendengarkan lalu lintas jaringan dan juga dengan saling berhubungan antara router lainnya. Protokol routing mengatur router-router sehingga dapat berkomunikasi satu dengan yang lain dan saling memberikan informasi satu dengan yang lain dan saling memberikan informasi routing yang dapat mengubah isi forwarding table, tergantung keadaan jaringannya. Dengan cara ini, router-router mengetahui keadaan jaringan yang terakhir dan mampu meneruskan data ke arah yang benar. Dengan kata lain, routing dinamik adalah proses pengisian data routing di table routing secara otomatis.

Router Cisco dapat mendukung berbagai protocol routing dinamis IPv4 yaitu:

- EIGRP – Enhanced Interior Gateway Routing Protocol

EIGRP merupakan protokol routing lanjutan dari protokol IGRP. IGRP hanya mampu mendukung penggunaan /8 /16 /24. Sedangkan EIGRP mampu mendukung classless. EIGRP menggabungkan kemampuan dari Link-State Protokol dan Distance Vector Protokol, terlebih lagi EIGRP memuat beberapa protocol penting yang secara baik meningkatkan efisiensi penggunaannya dibandingkan dengan protokol lainnya.



Gambar 13.5 Perbedaan cara kerja RIP dan EIGRP

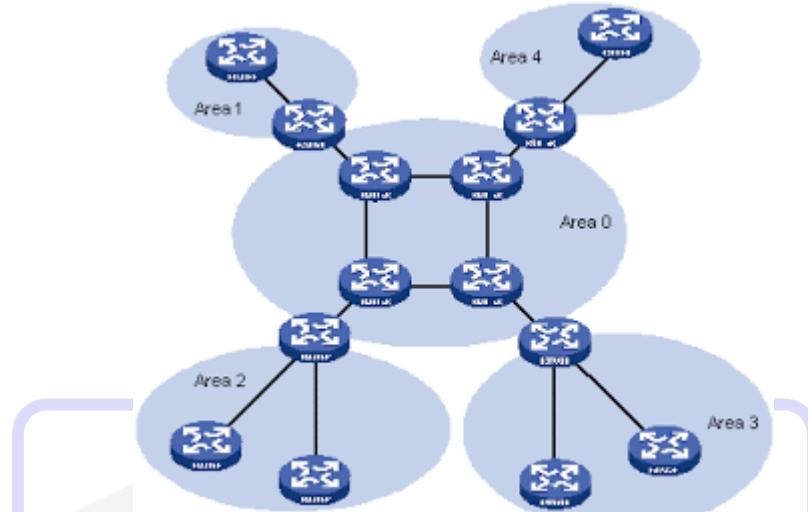
Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa EIGRP menentukan jalur terbaik dengan mempertimbangkan lebar dari bandwidth, routing ini akan memilih jalur dengan bandwidth terbesar. Lain halnya dengan RIP yang menentukan jalur terbaik dengan mempertimbangkan jarak atau jalur tempuh dari suatu jaringan.

b. OSPF – Open Shortest Path First

OSPF (Open Shortest Path First) merupakan sebuah routing protokol berjenis IGRP (Interior Gateway Routing Protocol) yang hanya dapat bekerja dalam jaringan internal suatu organisasi atau perusahaan. Jaringan internal maksudnya adalah jaringan di mana kita masih memiliki hak untuk menggunakan, mengatur, dan memodifikasinya. Atau dengan kata lain, kita masih memiliki hak administrasi terhadap jaringan tersebut. Jika kita sudah tidak memiliki hak untuk menggunakan dan mengurnya, maka jaringan tersebut dapat dikategorikan sebagai jaringan eksternal.

Selain itu, OSPF juga merupakan routing protokol yang berstandar terbuka. Maksudnya adalah routing protokol ini bukan ciptaan dari vendor manapun. Dengan demikian, siapapun dapat menggunakan perangkat manapun dapat kompatibel dengannya, dan di manapun routing protokol ini dapat diimplementasikan. OSPF merupakan routing protokol yang menggunakan konsep hirarki routing, artinya OSPF membagi-bagi jaringan menjadi beberapa tingkatan.

Tingkatan-tingkatan ini diwujudkan dengan menggunakan system pengelompokan area.



Gambar 13.6 Konsep hierarki pada OSPF

c. IS-IS – Intermediate System-to-Intermediate System

IS-IS merupakan protocol routing yang dirancang untuk memindahkan informasi secara efisien dalam jaringan computer. IS-IS adalah sebuah protocol gateway interior yang dirancang untuk digunakan dalam domain administrasi atau jaringan.

d. RIP - Routing Information Protocol

RIP menggunakan algoritma distance vector, yaitu algoritma Bellman-Ford. Pertama kali dikenalkan pada tahun 1969 dan merupakan algoritma routing yang pertama pada ARPANET. Versi awal dari routing protokol ini dibuat oleh Xerox Parc's PARC Universal Packet Internetworking dengan nama Gateway Internet Protocol. Kemudian diganti nama menjadi Router Information Protocol (RIP) yang merupakan bagian Xerox network Services.

RIP yang merupakan routing protokol dengan algoritma distance vector, yang menghitung jumlah hop (count hop) sebagai routing metric. Jumlah maksimum dari hop yang diperbolehkan adalah 15 hop. Tiap RIP router saling tukar informasi routing tiap 30 detik, melalui UDP port 520. Untuk menghindari loop routing, digunakan teknik split horizon with poison reverse. RIP merupakan routing protocol yang paling mudah untuk di konfigurasi.

```
R1(config)# router ?
  bgp      Border Gateway Protocol (BGP)
  eigrp    Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)
  isis     ISO IS-IS
  iso-igrp IGRP for OSI networks
  mobile   Mobile routes
  odr      On Demand stub Routes
  ospf     Open Shortest Path First (OSPF)
  ospfv3   OSPFv3
  rip      Routing Information Protocol (RIP)

R1(config)# router
```

Gambar 13.7 Keterangan routing dinamis pada packet tracer

Selain routing IPv4 router Cisco juga dapat mendukung berbagai protokol routing dinamis IPv6 diantaranya:

- a. RIPng (RIP generasi berikutnya)

RIPng adalah versi RIP yang digunakan pada IPv6

- b. OSPFv3

OSPFv3 adalah versi OSPF yang digunakan pada IPv6

- c. EIGRP untuk IPv6

Selain sebagai protocol routing pada IPv4 EIGRP juga bisa digunakan untuk protocol IPv6

```
R1(config)# ipv6 router ?
  eigrp    Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)
  ospf    Open Shortest Path First (OSPF)
  rip     IPv6 Routing Information Protocol (RIPv6)

R1(config)# router
```

Untuk contoh konfigurasi routing dinamis dapat dilihat [disini](#)

Tugas:

1. Buatlah jaringan computer sederhana dengan 1 router dan 2 buah PC di packet tracer lalu lakukan konfigurasi routing dinamis RIP didalamnya!
2. Simpan file tersebut dan upload ke gdrive masing-masing lalu share link nya ke My Elnusa!

PERTEMUAN 12

PEMBUATAN JARINGAN SEDERHANA

Pada pertemuan ini kita akan melakukan konfigurasi jaringan sederhana pada Packet Tracer. Pembuatan jaringan ini didasarkan pada pembahasan pada pertemuan 6 sampai dengan 9. Berikut ini adalah langkah-langkah pengjerjaannya:

1. Klik Hyperlink yang berada di bawah masing-masing gambar

- a. Navigating the IOS

Topology

Objectives

- Part 1: Establish Basic Connections, Access the CLI, and Explore Help
- Part 2: Explore EXEC Modes
- Part 3: Set the Clock

Background

In this activity, you will practice skills necessary for navigating the Cisco IOS, such as different user access modes, various configuration modes, and common commands used on a regular basis. You will also practice accessing the context-sensitive Help by configuring the `clock` command.

Link Project Packet Tracer: [Navigating the IOS](#)

- b. Configuring Initial Switch Setting

Topology

Objectives

- Part 1: Verify the Default Switch Configuration
- Part 2: Configure a Basic Switch Configuration
- Part 3: Configure a MOTD Banner
- Part 4: Save Configuration Files to NVRAM
- Part 5: Configure S2

Background

In this activity, you will perform basic switch configurations. You will secure access to the command-line interface (CLI) and console ports using encrypted and plain text passwords. You will also learn how to configure messages for users logging into the switch. These banners are also used to warn unauthorized users that access is prohibited.

Link Project Packet Tracer: [Configuring Initial Switch Setting](#)

c. Configure Initial Router Setting

Packet Tracer - Configure Initial Router Settings

Topology

PC1 (Host) and R1 (Router) are connected.

Objectives

- Part 1: Verify the Default Router Configuration
- Part 2: Configure and Verify the Initial Router Configuration
- Part 3: Save the Running Configuration File

Background

In this activity, you will perform basic router configurations. You will secure access to the CLI and console port using encrypted and plain text passwords. You will also configure messages for users logging into the router. These banners also warn unauthorized users that access is prohibited. Finally, you will verify and save your running configuration.

Link Project Packet Tracer: [Configure Initial Router Setting](#)

d. Connect a Router to a LAN

Packet Tracer - Connect a Router to a LAN

Topology

The network consists of two routers (R1 and R2) and four hosts (PC1, PC2, PC3, PC4). Router R1 connects to PC1 (192.168.10.0/24), PC2 (192.168.11.0/24), and Router R2 (209.165.200.224/30). Router R2 connects to PC3 (10.1.1.0/24) and PC4 (10.1.2.0/24).

Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	G0/0	192.168.10.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1	192.168.11.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	209.165.200.225	255.255.255.252	N/A
R2	G0/0	10.1.1.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1	10.1.2.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	209.165.200.226	255.255.255.252	N/A
PC1	NIC	192.168.10.10	255.255.255.0	192.168.10.1
PC2	NIC	192.168.11.10	255.255.255.0	192.168.11.1
PC3	NIC	10.1.1.10	255.255.255.0	10.1.1.1
PC4	NIC	10.1.2.10	255.255.255.0	10.1.2.1

Link Project Packet Tracer: [Connect a Router to a LAN](#)

2. Isi sesuai instruksi di Cisco Packet Tracer dan perhatikan
3. waktu pengeraannya (60 Menit).
4. Jika sudah menyelesaikan tahap-tahap pengerjan sesuai petunjuk aktivity di Cisco Packet Tracer, silahkan Klik Check Results untuk melihat apakah yang diisi sudah benar atau tidak (nilai pengeraaan). Dan reset activity untuk melihat checklist pengerajan.

PERTEMUAN 11

SEVEN LAYER OSI

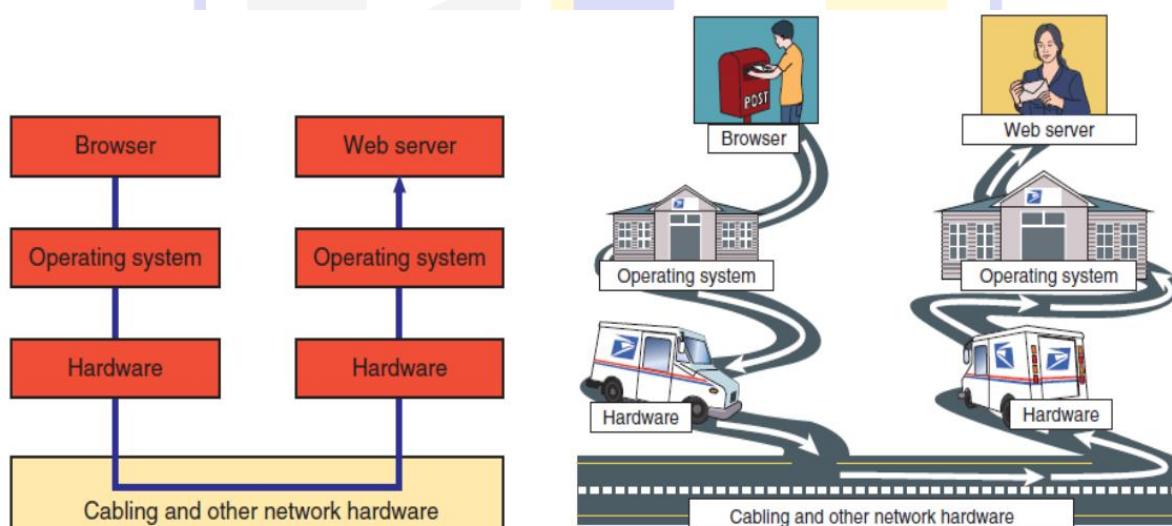
1. Deskripsi Model OSI

Open System Interconnection atau OSI adalah model referensi yang diciptakan dari sebuah kerangka yang bersifat konseptual. Namun, saat ini telah berkembang dan menjadi sebuah standarisasi khusus berkaitan dengan koneksi komputer.

Tujuan dari pembuatan OSI Layer adalah menjadi model rujukan bagi setiap vendor atau developer, sehingga produk atau perangkat lunak yang dibuat memiliki sifat interpolate. Yang berarti, user dapat melakukan kerja sama dengan produk atau sistem tanpa perlu melakukan penanganan secara khusus atau special.

Model OSI merupakan suatu model yang mengilustrasikan proses dan teknologi yang terkait dalam proses pengiriman data. Model ini dipergunakan sebagai media komunikasi antar stakeholder (network admin, teknisi hardware, programmer, network engineer) dalam menggambarkan fungsi-fungsi teknologi jaringan. Model OSI berperan penting dalam pemecahan masalah dalam jaringan komputer, dengan pendekatan per lapisan (layered-approach).

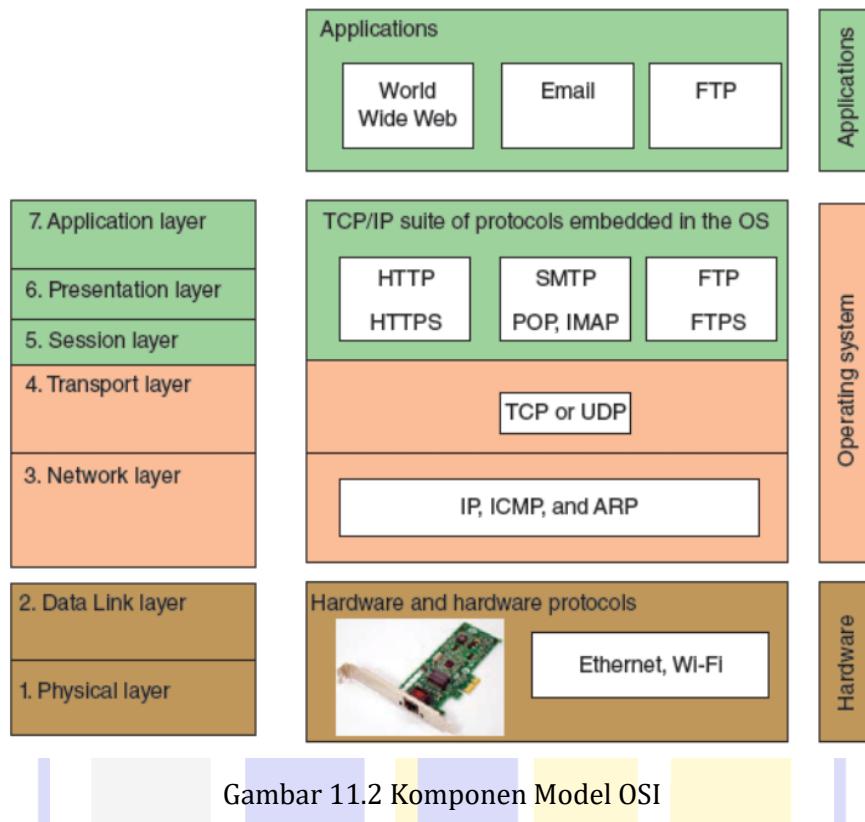
Model OSI mengilustrasikan pengiriman data untuk setiap proses dan teknologi yang dipergunakan kedalam tujuh lapis (seven layer).



Gambar 11.1 Ilustrasi pengiriman data dalam layer OSI

2. Komponen Model OSI

Model OSI layer terbagi menjadi 3 komponen utama yaitu Application, Operating System, dan Hardware.



Layer	Application/Example	Central Device/Protocols	DOD4 Model
Application (7) Serves as the window for users and application processes to access the network services.	End User layer Program that opens what was sent or creates what is to be sent Resource sharing • Remote file access • Remote printer access • Directory services • Network management	User Applications SMTP	
Presentation (6) Formats the data to be presented to the Application layer. It can be viewed as the "Translator" for the network.	Syntax layer encrypt & decrypt (if needed) Character code translation • Data conversion • Data compression • Data encryption • Character Set Translation	JPEG/ASCII EBDIC/TIFF/GIF PICT	G P R O C E S S
Session (5) Allows session establishment between processes running on different stations.	Synch & send to ports (logical ports) Session establishment, maintenance and termination • Session support - perform security, name recognition, logging, etc.	Logical Ports RPC/SQL/NFS NetBIOS names	A T E W A Y
Transport (4) Ensures that messages are delivered error-free, in sequence, and with no losses or duplications.	TCP Host to Host, Flow Control Message segmentation • Message acknowledgement • Message traffic control • Session multiplexing	F I L T E R P A C K E R I N G TCP/SPX/UDP	H o s t t o h o s t
Network (3) Controls the operations of the subnet, deciding which physical path the data takes.	Packets ("letter", contains IP address) Routing • Subnet traffic control • Frame fragmentation • Logical-physical address mapping • Subnet usage accounting	Routers IP/IPX/ICMP	I n t e r n e t
Data Link (2) Provides error-free transfer of data frames from one node to another over the Physical layer.	Frames ("envelopes", contains MAC address) (NIC card — Switch — NIC card) (end to end) Establishes & terminates the logical link between nodes • Frame traffic control • Frame sequencing • Frame acknowledgement • Frame delimiting • Frame error checking • Media access control	Switch Bridge WAP PPP/SLIP	C a n b e u s e d o n a l l l a y e r s
Physical (1) Concerned with the transmission and reception of the unstructured raw bit stream over the physical medium.	Physical structure Cables, hubs, etc. Data Encoding • Physical medium attachment • Transmission technique • Baseband or Broadband • Physical medium transmission Bits & Volts	Hub Land Based Layers	N e t w o r k

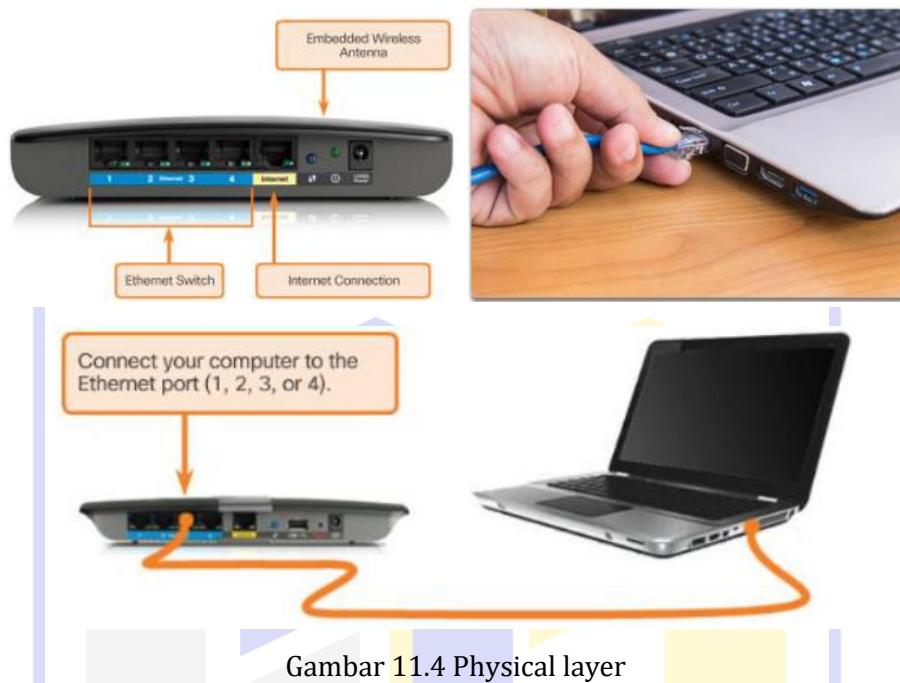
Gambar 11.3 Tujuh layer OSI

a. Physical Layer

Model OSI Layer pada lapisan yang pertama adalah physical layer. Fungsinya adalah untuk mendefinisikan media transmisi jaringan, sinkronisasi bit, metode pensinyalan, serta membangun arsitektur jaringan seperti pengkabelan dan topologi jaringan.

Pada tahapan atau level ini juga mendefinisikan mengenai bagaimana sebuah NIC (Network Interface Card) dapat berinteraksi secara langsung dengan media kabel dan perangkat radio. Untuk setiap pengiriman data melalui tiap layer, dapat dianalogikan seperti anda mengirim surat.

Tujuan dari Physical Layer untuk Menghubungkan ke Lapisan Data Link



Gambar 11.4 Physical layer

b. Data Link Layer

Pada data-link layer ada pada lapisan ke-2 yang memiliki tugas untuk menentukan setiap bit data dikelompokkan menjadi format yang disebut dengan frame. Pada level ini juga terjadi koreksi kesalahan, flow control, pengalaman hardware atau perangkat keras (seperti halnya pada MAC Address (Media Access Control Address)).

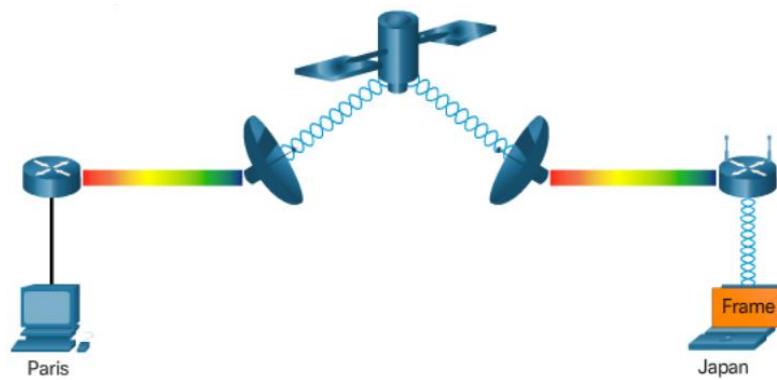
Serta, menentukan bagaimana perangkat jaringan seperti hub, repeater, bridge, dan switch pada layer 2 dapat beroperasi. Untuk spesifikasi IEEE 802, dapat membagi tingkatan menjadi 2 level, yaitu lapisan Media Access Control (MAC) dan lapisan Logical Link Control (LLC).

Data Link Sublayer

- 1) LLC berkomunikasi dengan lapisan jaringan
- 2) MAC mendefinisikan media akses proses

Data link layer memiliki standar-standar yang digunakan:

- 1) IEEE
- 2) ITU
- 3) ISO
- 4) ANSI



Gambar 11.5 Data link layer

c. Network Layer

Tugas dari network layer adalah membuat header untuk paket yang berisi informasi IP (Internet Protocol), baik IP pengirim atau IP tujuan data. Pada suatu kondisi, network layer juga melakukan proses routing melalui internetworking dengan menggunakan bantuan router dan switch pada layer ke-3

Network Layer berfungsi untuk mendefinisikan alamat-alamat IP, membuat Header untuk paket-paket, dan kemudian melakukan routing melalui internetworking dengan menggunakan router dan switch layer 3. Lapisan Jaringan menyebabkan lapisan fisik mentransfer frames dari node ke node.

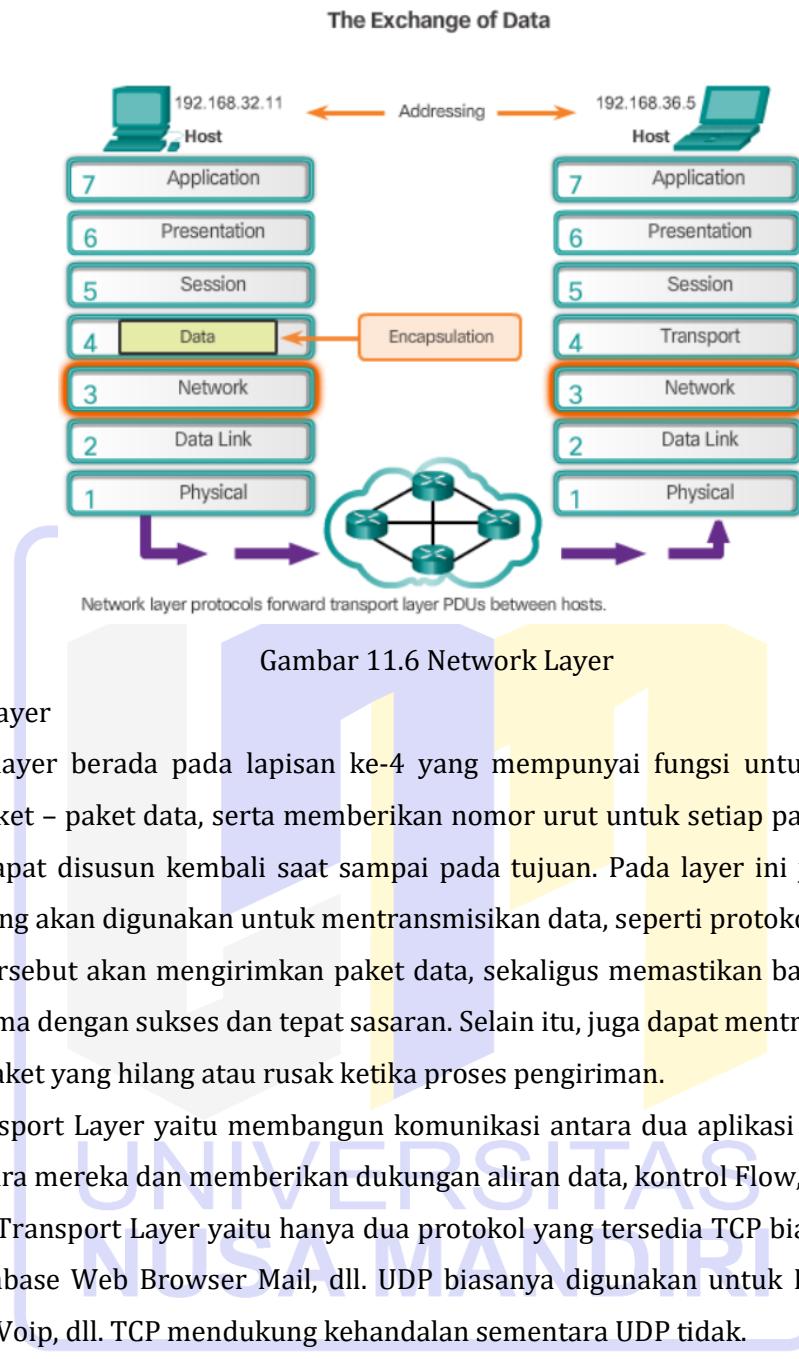
Network Layer bertanggung jawab menentukan alamat jaringan, menentukan rute yang harus diambil selama perjalanan, dan menjaga antrian trafik di jaringan. Data pada layer ini berbentuk paket.

Komponen pada Network layer:

- 1) Router
- 2) Frame Relay Device
- 3) ATM Switch
- 4) Advanced Cable Tester

Protocol pada Network Layer:

- 1) IPv4; IPv6; ARP; RARP, ICMP; RIP; OSFP;
- 2) IGMP;
- 3) IPX
- 4) NWLink
- 5) NetBEUI
- 6) OSI
- 7) DDP
- 8) DECnet



d. Transport layer

Transport layer berada pada lapisan ke-4 yang mempunyai fungsi untuk memecah data menjadi paket – paket data, serta memberikan nomor urut untuk setiap paketnya. Sehingga, nantinya dapat disusun kembali saat sampai pada tujuan. Pada layer ini juga menentukan protokol yang akan digunakan untuk mentransmisikan data, seperti protokol TCP.

Protokol tersebut akan mengirimkan paket data, sekaligus memastikan bahwa setiap paket telah diterima dengan sukses dan tepat sasaran. Selain itu, juga dapat mentransmisikan ulang terhadap paket yang hilang atau rusak ketika proses pengiriman.

Peran Transport Layer yaitu membangun komunikasi antara dua aplikasi dan memberikan data di antara mereka dan memberikan dukungan aliran data, kontrol Flow, Multiplexing Keandalan Transport Layer yaitu hanya dua protokol yang tersedia TCP biasanya digunakan untuk, Database Web Browser Mail, dll. UDP biasanya digunakan untuk Live Audio, Video Streaming, Voip, dll. TCP mendukung kehandalan sementara UDP tidak.

e. Session

Session layer merupakan lapisan ke-5 yang berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana sebuah koneksi dapat dibuat, dikelola, dan dikembangkan. Contoh protokol yang berada pada session layer adalah NFS, SMB, RTP, dan lain – lain.

f. Presentation

Lapisan yang keenam adalah presentation layer, dimana mempunyai fungsi untuk mentranslasikan format data yang akan ditransmisikan oleh aplikasi melalui jaringan, ke dalam format yang dapat ditransmisikan oleh sebuah jaringan.

Pada layer ini, data juga akan ter-enkripsi dan dekripsi melalui sistem. Contoh protokol yang berada pada presentation layer adalah MIME, SSL, TLS, dan lain sebagainya.

g. Application

Application Layer adalah lapisan yang paling dekat kepada pengguna. Application layer adalah lapisan yang menjadi pusat (center) terjadinya suatu interaksi antara pengguna (end user) dengan aplikasi yang bekerja menggunakan fungsionalitas sebuah jaringan. Selain itu juga mempunyai fungsi untuk melakukan konfigurasi mengenai bagaimana cara aplikasi dapat bekerja menggunakan resource jaringan.

Dan kemudian, dapat memberikan pesan saat terjadi sebuah kesalahan pada proses pengaturan jaringan. Contoh beberapa services dan protokol yang berada pada application layer adalah HTTP, SMTP, FTP, dan lain – lain.

Domain Name Service atau DNS Server membuat alamat IP lebih mudah dihapal. Komputer masih memerlukan alamat numerik yang sebenarnya sebelum mereka dapat berkomunikasi. Protokol DNS memungkinkan untuk menerjemahkan alamat IP menjadi sebuah domain.

Jaringan komputer memerlukan informasi IP address untuk berkomunikasi melalui jaringan. Dynamic Host Configuration Protocol memungkinkan untuk memberikan IP address secara otomatis. DHCP mendukung IPv4 dan mendukung DHCPv6 IPv6.

Konfigurasi DHCP server pada router Cisco



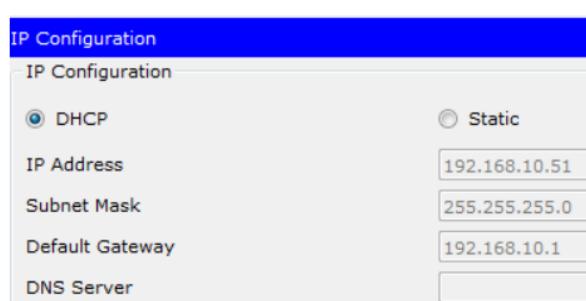
Konfigurasi pada router:

```

Router(config)#interface g0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shut
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.50
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.100 192.168.10.254
Router(config)#ip dhcp pool JARINGAN-KOMPUTER
Router(dhcp-config)#network 192.168.10.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.10.1
Router(dhcp-config)#exit
    
```

Konfigurasi pada DHCP client atau pada PC:

Untuk mendapatkan service DHCP server. Pastikan Client memilih IP Configuration DHCP



Cek IP address pada command prompt PC Client

```
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix...:
Physical Address.....: 0002.165C.7236
Link-local IPv6 Address....: FE80::202:16FF:FE5C:7236
IP Address.....: 192.168.10.51
Subnet Mask.....: 255.255.255.0
Default Gateway.....: 192.168.10.1
DNS Servers.....: 0.0.0.0
DHCP Servers.....: 192.168.10.1
DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-80-14-2B-3D-00-02-16-5C-72-36
```

3. Packet Data Unit (PDU)

Packet Data Unit, yaitu bentuk data yang sedang diproses, bisa berupa segment, packet, frame, ataupun bit.

OSI model	Name	Extremely technical name
Layer 7, Application layer	Payload or data	L7PDU
Layer 6, Presentation layer		
Layer 5, Session layer		
Layer 4, Transport layer	Segment (TCP) or datagram (UDP)	L4PDU
Layer 3, Network layer	Packet	L3PDU
Layer 2, Data Link layer	Frame	L2PDU
Layer 1, Physical layer	Bit or transmission	L1PDU

Tugas:

1. Jelaskan fungsi protocol dibawah ini:
 - a. ICMP
 - b. POP3
 - c. SMTP
 - d. FTP
 - e. ARP
2. Berikan Penjelasan Mengenai kelebihan dan Kekurangan Ipv4 dan Ipv6?
3. Tulisan dan posting jawaban via blog masing-masing mahasiswa dan link laman jawaban pada blok input di Ruang Tugas MyElnusa!

PERTEMUAN 10

ROUTING

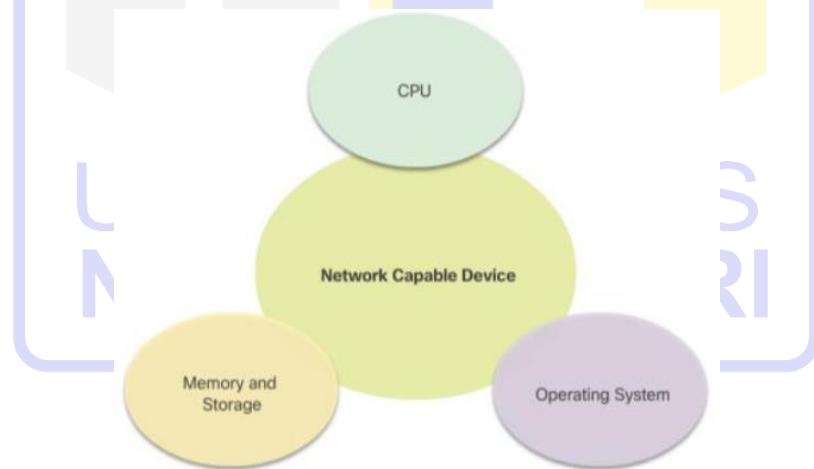
1. Penjelasan Router

Router adalah perangkat yang menghubungkan dua atau lebih jaringan atau sub jaringan packet-switched. Karenanya bisa dikatakan kalau router melayani dua fungsi utama yakni untuk mengelola lalu lintas antara jaringan ini dengan meneruskan paket data ke alamat IP yang dimaksudkan serta memungkinkan beberapa perangkat untuk menggunakan koneksi Internet yang sama.

Router sendiri berfungsi sebagai penghubung antara 1, 2 jaringan komputer atau lebih menuju jaringan data yang lainnya. Saat proses pengiriman data berjalan, maka perangkat penerima akan mendapat sinyal ketika terhubung dengan internet. Bisa kita ambil kesimpulan bahwa Router punya fungsi utama untuk menyalurkan IP address secara statis menggunakan DHCP untuk diberikan kepada semua perangkat yang tersambung dengan Router tersebut.

Router merupakan komputer khusus yang memiliki komponen yang diperlukan untuk beroperasi, komponen yang diperlukan pada router adalah:

- Central Processing Unit (CPU)
- Sistem operasi (OS) - Router menggunakan Cisco IOS
- Memori dan penyimpanan (RAM, ROM, NVRAM, Flash, hard drive)



Gambar 10.1 Struktur Router

Secara fungsi router bertanggung jawab untuk melakukan routing lalu lintas antar jaringan

Memory	Description
Random Access Memory (RAM)	Volatile memory that provides temporary storage for various applications and processes including: <ul style="list-style-type: none"> • Running IOS • Running configuration file • IP routing and ARP tables • Packet buffer
Read-Only Memory (ROM)	Non-volatile memory that provides permanent storage for: <ul style="list-style-type: none"> • Bootup instructions • Basic diagnostic software • Limited IOS in case the router cannot load the full featured IOS
Non-Volatile Random Access Memory (NVRAM)	Non-volatile memory that provides permanent storage for the: <ul style="list-style-type: none"> • Startup configuration file
Flash	Non-volatile memory that provides permanent storage for: <ul style="list-style-type: none"> • IOS • Other system-related files

Gambar 10.2 Memori router

Pada jaringan komputer, routing merupakan sebuah mekanisme yang harus dijalankan. Karena, dengan routing perangkat router bisa benar-benar berfungsi sesuai perannya, yaitu mencari jalur terbaik yang akan dilewati oleh data sampai menuju ke penerima. Routing juga berperan agar jaringan komputer yang berbeda dapat saling terhubung. Karenanya, routing merupakan sebuah mekanisme yang sangat penting untuk dijalankan pada jaringan komputer. Routing merupakan sebuah proses yang digunakan untuk meneruskan paket-paket data didalam sebuah jaringan dari satu jaringan ke beberapa jaringan lainnya melalui internetworking. Routing pada jaringan komputer memiliki dua metode, yaitu:

a. Static Routing

Static routing adalah rute atau jalur spesifik yang ditentukan oleh user untuk meneruskan paket dari sumber ke tujuan. Rute ini ditentukan oleh administrator untuk mengontrol perilaku routing dari IP "internetwork". Static Routing merupakan routing yang dikonfigurasi secara manual oleh seorang network administrator dan mengaktifkan interface yang digunakan secara manual ketika ada penambahan tabel routing baru atau jika terjadi perubahan topologi baik menambahkan maupun menghapus. Routing static merupakan pengaturan yang paling simple dalam jaringan komputer, untuk menggunakannya administrator tinggal mengisi dalam tabel entri forwarding pada setiap router yang terhubung pada jaringan tersebut. Penggunaan routing statis cocok untuk jaringan internet berskala kecil, untuk jaringan yang skalanya besar tidak disarankan menggunakan routing statis.

Static routing memiliki beberapa karakteristik diantaranya yaitu Kesalahan dalam melakukan konfigurasi didalam routing static tidak dapat ditolerir. Selain itu juga Static Routing biasanya digunakan didalam jaringan yang hanya mempunyai beberapa router, umumnya tidak lebih dari 2 atau 3.

b. Dynamic Routing

Dynamic Routing (Routing Dinamis) adalah sebuah router yang memiliki dan membuat tabel routing secara otomatis, dengan mendengarkan lalu lintas jaringan dan juga dengan saling berhubungan antara router lainnya. Protokol routing mengatur router-router sehingga dapat berkomunikasi satu dengan yang lain dan saling memberikan informasi satu dengan yang lain dan saling memberikan informasi routing yang dapat mengubah isi forwarding table, tergantung keadaan jaringannya. Dengan cara ini, router-router mengetahui keadaan jaringan yang terakhir dan mampu meneruskan data ke arah yang benar. Dengan kata lain, routing dinamik adalah proses pengisian data routing di table routing secara otomatis.

Router yang terkonfigurasi Routing Dinamis akan mempelajari sendiri Rute yang terbaik yang akan ditempuhnya untuk meneruskan paket dari sebuah network ke network lainnya. Administrator tidak menentukan rute yang harus ditempuh oleh paket-paket tersebut. Administrator hanya menentukan bagaimana cara router mempelajari paket, dan kemudian router mempelajarinya sendiri. Rute pada dynamic routing berubah, sesuai dengan pelajaran yang didapatkan oleh router.

Protokol routing dynamic mampu mengatur router-router sehingga dapat berkomunikasi satu dengan yang lain dan saling memberikan informasi routing yang dapat mengubah isi forwarding table, tergantung keadaan jaringannya. Apabila jaringan memiliki lebih dari satu kemungkinan rute untuk tujuan yang sama maka perlu digunakan dynamic routing. Sebuah dynamic routing dibangun berdasarkan informasi yang dikumpulkan oleh protokol routing. Protokol ini didesain untuk mendistribusikan informasi yang secara dinamis mengikuti perubahan kondisi jaringan. Protokol routing mengatasi situasi routing yang kompleks secara cepat dan akurat. Protokol routng didesain tidak hanya untuk mengubah ke rute backup bila rute utama tidak berhasil, namun juga didesain untuk menentukan rute mana yang terbaik untuk mencapai tujuan tersebut.

2. Konfigurasi Router Cisco

a. Pengaturan Awal

Menggunakan routre Cisco dalam jaringan tentunya memiliki pengaturan awal yang harus dilakukan. Berikut ini adalah urutan atau langkah-langkah yang dilakukan dalam pengaturan awal router Cisco:

1) Mengkonfigurasi nama perangkat

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

2) Mengamankan EXEC mode

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname routerPusat
routerPusat(config)#enable secret cisco
routerPusat(config)#

```

3) Mengamankan mode privilege EXEC

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname routerPusat
routerPusat(config)#enable secret cisco
routerPusat(config)#line console 0
routerPusat(config-line)#password cisco
routerPusat(config-line)#login
routerPusat(config-line)#exit
routerPusat(config)#

```

4) Mengamankan jalur vty

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname routerPusat
routerPusat(config)#enable secret cisco
routerPusat(config)#line console 0
routerPusat(config-line)#password cisco
routerPusat(config-line)#login
routerPusat(config-line)#exit
routerPusat(config)#line vty 0 4
routerPusat(config-line)#password cisco
routerPusat(config-line)#login
routerPusat(config-line)#exit
routerPusat(config)#

```

5) Mengamankan semua password

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname routerPusat
routerPusat(config)#enable secret cisco
routerPusat(config)#line console 0
routerPusat(config-line)#password cisco
routerPusat(config-line)#login
routerPusat(config-line)#exit
routerPusat(config)#line vty 0 4
routerPusat(config-line)#password cisco
routerPusat(config-line)#login
routerPusat(config-line)#exit
routerPusat(config)#service password-encryption
routerPusat(config)#

```

6) Memberikan notifikasi banner

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname routerPusat
routerPusat(config)#enable secret cisco
routerPusat(config)#line console 0
routerPusat(config-line)#password cisco
routerPusat(config-line)#login
routerPusat(config-line)#exit
routerPusat(config)#line vty 0 4
routerPusat(config-line)#password cisco
routerPusat(config-line)#login
routerPusat(config-line)#exit
routerPusat(config)#service password-encryption
routerPusat(config)#banner motd "HAK AKSES KHUSUS ADMINISTRATOR"
routerPusat(config)#

```

7) Menyimpan konfigurasi

```

routerPusat#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
routerPusat#

```

8) Melihat hasil konfigurasi

```

routerPusat#show run
Building configuration...

```

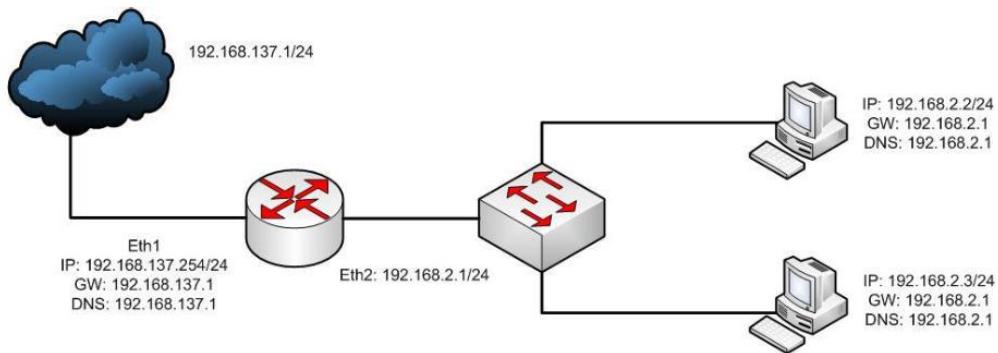
```

Current configuration : 839 bytes
!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
hostname routerPusat
!
!
!
enable secret 5 $1$meRR$hX5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0
!
!
!
!
ip cef
no ipv6 cef

```

b. Gateway

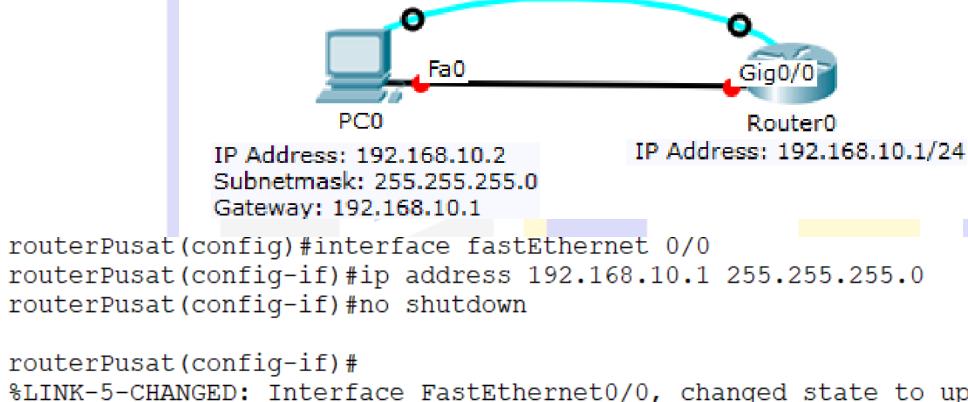
Gateway (Gerbang Jaringan) adalah suatu perangkat yang menghubungkan jaringan komputer yang satu atau lebih jaringan komputer dengan media komunikasi yang berbeda sehingga informasi pada saat jaringan komputer di alihkan akan berbeda dengan media jaringan yang berbeda.



Gambar 10.3 Router sebagai gateway

- 1) Sebuah default gateway diperlukan untuk jaringan komunikasi jarak jauh.
- 2) Jika interface harus dikelola melalui jalur vty, ia membutuhkan default gateway.
- 3) Menggunakan perintah ip default gateway untuk mengkonfigurasi gateway default untuk switch.

Berikut ini adalah konfigurasi gateway pada router Cisco:



Keterangan:

interface fastEthernet 0/0 digunakan untuk menentukan interface yang akan dikonfigurasi atau diberikan IP Address

ip address 192.168.10.1 255.255.255.0 digunakan untuk memasukkan alamat IP Address terhadap interface yang telah ditentukan

no shutdown digunakan untuk mengaktifkan interface

PERTEMUAN 9

SWITCHING

1. Penjelasan Switch

Switch Merupakan sebuah perangkat perantara (intermediary device) yang berperan menghubungkan suatu end device dengan end device lainnya, ataupun antar intermediary device.

Switch Jaringan merupakan alat dari jaringan yang dapat melakukan bridging secara transparan yang dapat menghubungkan segmentasi dari banyak sekali jaringan beserta dengan forwarding yang berdasarkan alamat MAC. Selain itu, Switch juga dapat digunakan untuk menghubungkan komputer dan juga router pada sebuah area yang telah ditentukan sebelumnya atau terbatas.

Dari segi fungsi dasarnya, switch dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

a. Switch unmanaged (unmanageable)

Switch ini beroperasi pada layer 2 model open system interconnection. Jenis Switch satu ini bisa meneruskan suatu paket data dengan melakukan deteksi MAC pada alamat tujuan. Switch unmanaged juga bisa mengerjakan fungsi bridge. Fungsi bridge yang dimaksud berkaitan dengan segmen LAN. Hal ini dikarenakan pengiriman paket data tujuan tidak mengetahui protokol jaringan yang digunakan. Switch unmanaged bisa dipasang transparan dalam suatu jaringan. Perangkat dalam jaringan tersebut nantinya tidak bisa mengganggu jalannya komunikasi antara router dengan host. Cukup dengan sekali terpasang saja, nantinya Switch ini bisa mengetahui host-host yang tengah terhubung dari field source address. Variasi Switch unmanaged seringkali dipasang pada perusahaan besar. Hal ini demi melancarkan serta mempertinggi koneksi internet yang dibutuhkan. Dengan kata lain switch unmanaged ini disebut juga switch yang tidak ada konfigurasi

b. Switch managed (manageable)

Switch namaged dapat dijumpai pada Network Layer 3 open system interconnection. Variasi Switch satu ini bisa digunakan untuk melanjutkan paket data dengan memakai IP address pada perangkat tertentu. Switch satu ini juga kerap kali disebut sebagai Switch Multilayer atau Switch Routing. Switch managed bekerja dengan kemampuan fast forwarding via hardware. Nantinya IP forwarding dapat melibatkan route lookup, pengurangan hitungan TTL serta penghitungan ulang checksum. Di samping itu, Switch satu ini juga bisa meneruskan frame dengan MAC header sesuai output port yang semestinya. Dengan kata lain switch managed disebut juga switch yang bisa dilakukan konfigurasi didalamnya.

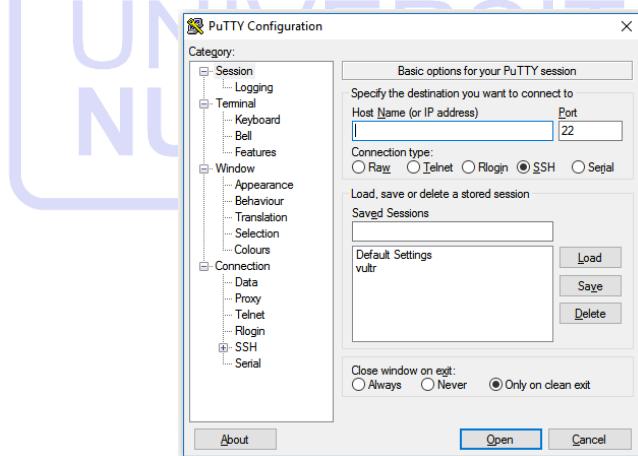
Perbandingan Switch manageable dan unmanageable:

	Switch unmanageable	Switch manageable
Fungsi dan kemampuan	hanya memiliki kemampuan untuk meneruskan data saja dan tidak memiliki fitur yang dapat diatur sesuai kebutuhan jaringan.	merupakan jenis switch yang memiliki fitur-fitur yang handal yang mampu mendukung kinerja switch dalam membangun jaringan komputer yang lebih kompleks dan luas.
Penggunaan	Switch Unmanage umumnya dapat langsung dipakai, tanpa perlu dikonfigurasi (plug and play)	Switch Manage harus dikonfigurasi agar bisa menggunakan seluruh fitur yang tersedia sesuai kebutuhan jaringan.
Harga	Switch Unmanage umumnya lebih murah dari Switch Manage.	Switch Manage. Fitur dan kemampuan sangat menentukan harga Switch.

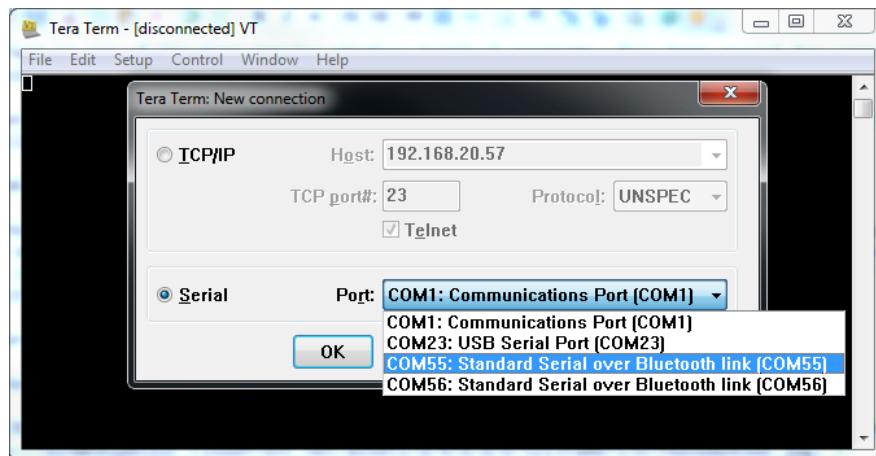
2. Konfigurasi Cisco Internetworking Operating System (IOS)

Cisco Internetwork Operating System (IOS) adalah keluarga sistem operasi jaringan yang digunakan pada banyak router Cisco Systems dan switch jaringan Cisco saat ini. IOS adalah paket fungsi routing, switching, internetworking dan telekomunikasi yang terintegrasi ke dalam sistem operasi multitasking.

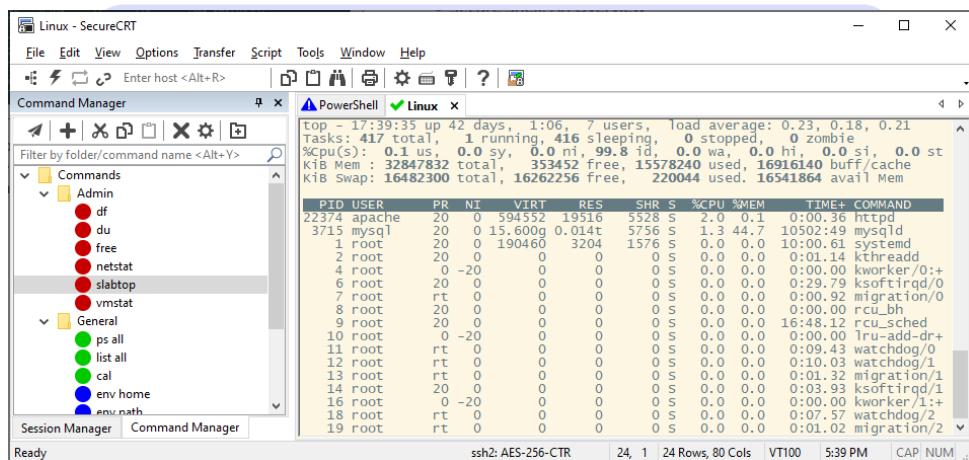
Semua perangkat switch maupun router Cisco menggunakan IOS. IOS dapat diakses dengan beberapa metode yaitu menggunakan Console, Auxilary dan Virtual Terminal (Telnet/SSH). Ada beberapa aplikasi external atau disebut juga Program Emulation Terminal yang dapat digunakan untuk mengakses IOS yaitu Putty, Tera Term dan SecureCRT.



Gambar 9.1 Putty



Gambar 9.2 Terra term



Gambar 9.3 SecureCRT

a. Perintah Dasar Cisco

1) User EXEC Mode / "(Switch>)"

User EXEC Mode tidak mengijinkan user untuk melakukan perubahan konfigurasi pada perangkat. Serta User EXEC Mode hanya memiliki perintah-perintah terbatas. Biasanya digunakan untuk melakukan monitoring atau view.

2) Privileged EXEC Mode / "(Switch#)"

Mode ini dapat digunakan untuk melakukan konfigurasi pada perangkat

Perintah yang digunakan untuk berpindah dari User EXEC Mode ke Privileged EXEC Mode menggunakan "enable"

```
Switch>enable
Switch#
```

Perintah yang digunakan untuk berpindah dari Privileged EXEC Mode ke Mode Konfigurasi Global menggunakan "configure terminal"

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z.
Switch(config) #
```

b. Hostname

Nama host memungkinkan perangkat untuk diidentifikasi oleh Administrator jaringan. Hostname sangat penting dan juga harus ditampilkan dalam pendokumentasian topologi Konfigurasi Hostname atau penamaan hostnemn dimulai dengan huruf, Tidak mengandung spasi dan dapat menggunakan huruf, angka atau tanda baca.

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SwitchPusat
SwitchPusat(config) #
```

c. Secure Access

Secure Access digunakan untuk mengamankan Akses Perangkat dalam mengakses privileged EXEC dan user EXEC. Konfigurasi Sandi harus menggunakan password yang kuat dan hindari menggunakan password secara berulang.

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SwitchPusat
SwitchPusat(config)#enable secret cisco
SwitchPusat(config)#line console 0
SwitchPusat(config-line)#password c1$c0
SwitchPusat(config-line)#login
SwitchPusat(config-line)#exit
SwitchPusat(config)#line vty 0 4
SwitchPusat(config-line)#password c1$c0
SwitchPusat(config-line)#login
SwitchPusat(config-line)#exit
SwitchPusat(config) #
```

Secara default Cisco IOS menampilkan password dalam teks biasa maka itu untuk lebih memberikan pengamanan akses lagi maka password harus di enkripsi

```
SwitchPusat(config)#service password-encryption
SwitchPusat(config) #
```

Untuk melihat konfigurasi secara keseluruhan dapat menggunakan perintah “Switch# show run”

Memberikan Banner Message of The Day (MOTD) Merupakan sebuah pesan yang bisa diatur isinya dan ditampilkan setiap kali user akan mengakses (log in) Switch atau Router. Contohnya pada banner dapat ditulis “Selamat Datang”. Sering digunakan untuk pemberitahuan hukum karena ditampilkan ke semua terminal yang terhubung.

```
SwitchPusat(config)#banner motd "Selamat Datang"
SwitchPusat(config) #
```

d. Menyimpan Konfigurasi

File konfigurasi disimpan di NVRAM berisi semua perintah yang akan digunakan pada startup atau restart. NVRAM tidak kehilangan isinya saat perangkat dimatikan.

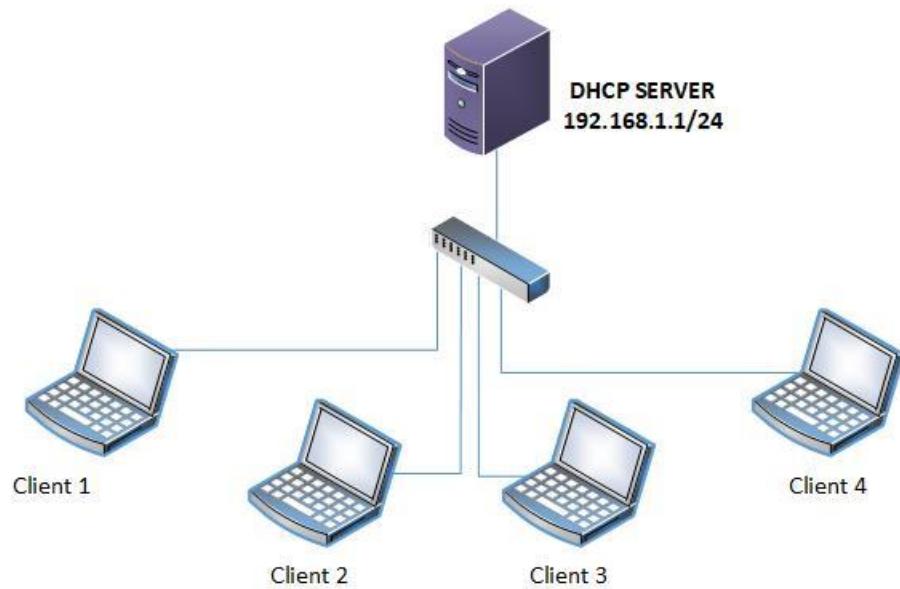
File konfigurasi yang disimpan dalam RAM mencerminkan konfigurasi saat ini. RAM kehilangan semua isinya saat perangkat dimatikan atau restart.

```
SwitchPusat#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
SwitchPusat#
```

```
SwitchPusat#write
Building configuration...
[OK]
SwitchPusat#
```

Tugas Kelompok

- Buatlah jaringan client server sederhana dengan menggunakan 5 buah Laptop dan 1 buah switch. Serta pastikan semua Device tersebut saling terkoneksi. 1 laptop berperan sebagai server DHCP. Untuk lebih jelasnya silahkan ikuti tutorial di video berikut [ini!](#)



2. Dokumentasikan tugas diatas dalam bentuk video!

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

The logo of Universitas Nusa Mandiri features a stylized "UNM" monogram composed of three vertical bars in light purple, yellow, and light blue. Below the monogram, the words "UNIVERSITAS" and "NUSA MANDIRI" are written in a bold, sans-serif font, separated by a thin horizontal line.

PERTEMUAN 7
QUIZ PRA UTS

1. Kerjakan soal multiple choice pada link berikut ini: klik [disini](#)
2. Batas maksimal submit sampai jam 20.00 hari ini Selasa 26 April 2022!



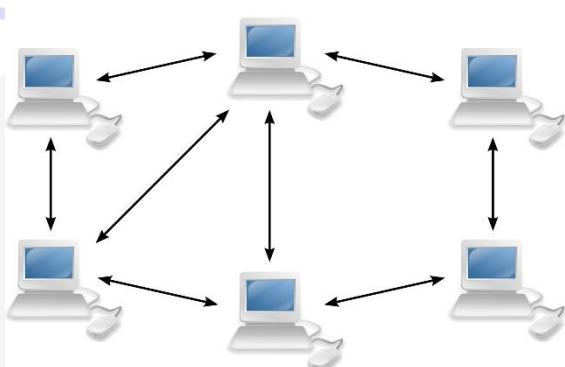
PERTEMUAN 6

JARINGAN KOMPUTER SEDERHANA

1. Peer to Peer

a. Pengertian

Dalam sebuah jaringan komputer, salah satu jenis mode yang bisa digunakan adalah jaringan peer to peer dimana semua komputer yang terhubung saling berbagi sumber daya (resources) antar satu sama lain. Dalam sebuah jaringan komputer, salah satu jenis mode yang bisa digunakan adalah jaringan peer to peer dimana semua komputer yang terhubung saling berbagi sumber daya (resources) antar satu sama lain.



Gambar 5.1 Peer to Peer

Pada intinya, tujuan utama dibuatnya jaringan peer adalah saling berbagi sumber daya dengan komputer lain, seperti berbagi penggunaan printer atau file dokumen. Pada umumnya, model jaringan ini hanya diimplementasikan untuk skala kecil saja karena semakin banyak komputer yang terhubung juga akan mempengaruhi performa setiap perangkat yang ada.

b. Kelebihan dan Kekurangan

Pada proses implementasinya, ada beberapa hal yang menjadi kelebihan dan kelemahan jaringan peer to peer.

1) Kelebihan

Kelebihan jaringan peer to peer adalah kemudahan dan efektivitasnya dalam proses instalasi. Setiap komputer dapat saling terhubung dengan mudah bahkan cukup dengan 1 kabel UTP untuk saling berbagi sumber daya.

Selain itu, model jaringan ini juga menawarkan fleksibilitas dimana setiap komputer dapat menjadi server maupun client. Hal tersebut dapat terjadi secara bergantian saat proses berbagi sumber daya terjadi. Tidak ada aplikasi atau sistem khusus yang diperlukan untuk membangun jaringan ini.

2) Kekurangan

Tidak ada kontrol dari komputer server adalah kekurangan jaringan peer to peer. Hal tersebut mempengaruhi kinerja komputer dalam jaringan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan client server. Setiap komputer dituntut harus mampu mengelola aplikasi mereka secara mandiri.

Selain itu, keamanan data juga menjadi sejumlah pertimbangan untuk menggunakan peer to peer. Setiap bentuk keamanan adalah tanggung jawab setiap komputer. Oleh karena itu, jika terdapat kehilangan data, tidak ada data cadangan yang masih tersimpan.

c. Karakteristik jaringan Peer to Peer

Model peer to peer merupakan jenis jaringan tanpa adanya kontrol secara terpusat. Hal ini merupakan salah satu karakteristik jaringan peer to peer. Berikut beberapa hal lain yang menjadi karakteristik model jaringan ini yaitu:

- 1) Setiap komputer dapat bertindak sebagai server atau client secara bergantian
- 2) Keamanan jaringan bergantung pada masing-masing komputer tanpa adanya pengaturan pusat
- 3) Tidak ada komputer server untuk memberikan kontrol secara terpusat
- 4) Tidak perlu membutuhkan spesifikasi komputer sama untuk saling terkoneksi dalam satu jaringan

2. Client Server

a. Pengertian

Client adalah sembarang sistem atau proses yang melakukan suatu permintaan data atau layanan ke server sedangkan server ialah, sistem atau proses yang menyediakan data atau layanan yang diminta oleh client. Client Server adalah pembagian kerja antara server dan client yang mengakses server dalam suatu jaringan. Jadi arsitektur client server adalah desain sebuah aplikasi terdiri dari client dan server yang saling berkomunikasi ketika mengakses server dalam suatu jaringan.



Gambar 5.2 Client Server

Sistem Client dan Server berjalan setidaknya pada dua sistem komputer yang berbeda. Biasanya sebuah server melayani beberapa komputer client, walaupun mungkin ada juga yang hanya melayani 1 client saja itu yang dinamakan peer to peer atau point to point.

Client merupakan sebuah komputer desktop yang terhubung ke jaringan. Apabila pemakai ingin mengakses informasi, bagian aplikasi client mengeluarkan permintaan yang dikirimkan melalui jaringan kepada server, server kemudian menjalankan permintaan dan mengirimkan informasi kembali kepada client.

Proses server berperan sebagai aplikasi yang mengelola sumber daya milik bersama seperti database, printer atau jalur komunikasi, sedangkan proses client meliputi program-program untuk mengirimkan pesan permintaan pada server serta melakukan pengaksesan pada data seperti mengedit, menghapus atau menambah data.

b. Kelebihan dan kekurangan

Berikut ini terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan client dan server, yaitu:

- 1) Kelebihan Client
 - a) Kecepatan akses lebih tinggi
 - b) Sistem keamanan & administrasi lebih baik
 - c) Sistem backup data lebih baik
- 2) Kekurangan Client
 - a) Biaya lebih mahal
 - b) Dibutuhkan komputer dengan spesifikasi khusus untuk menjadi server
 - c) Ketergantungan terhadap server, jika server terganggu maka keseluruhan jaringan terganggu

c. Karakteristik client server

Berikut ini terdapat beberapa karakteristik yang dimiliki client dan server, yaitu:

- 1) Dynamic Host Controller Protocol
DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) adalah protokol yang dipakai untuk memudahkan penyebaran alamat IP (internet protocol) secara otomatis ke perangkat lainnya.
- 2) Servis (layanan)
 - a) Hubungan antara proses yang berjalan pada mesin yang berbeda
 - b) Pemisahan fungsi berdasarkan ide layanannya
 - c) Server sebagai provider, client sebagai konsumen
- 3) Sharing resources (sumber daya): Server bisa melayani beberapa client pada waktu yang sama, dan meregulasi akses bersama untuk share sumber daya dalam menjamin konsistensinya.

- 4) Asymmetrical protocol (protokol yang tidak simetris): Many-to-one relationship antara client dan server.Client selalu menginisiasi dialog melalui layanan permintaan, dan server menunggu secara pasif request dari client.
- 5) Transparansi lokasi: Proses yang dilakukan server boleh terletak pada mesin yang sama atau pada mesin yang berbeda melalui jaringan.Lokasi server harus mudah diakses dari client.
- 6) Mix-and-Match: Perbedaan server client platforms
- 7) Pesan berbasiskan komunikasi; Interaksi server dan client melalui pengiriman pesan yang menyertakan permintaan dan jawaban.
- 8) Pemisahan interface dan implementasi: Server bisa diupgrade tanpa mempengaruhi client selama interface pesan yang diterbitkan tidak berubah.

d. Jenis-jenis Server

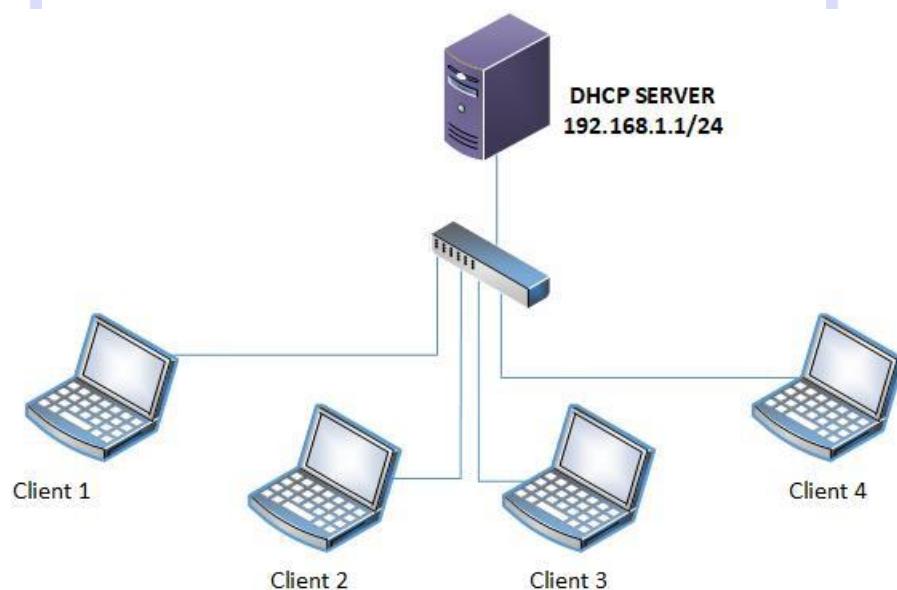
- 1) File Servers
 - a) File server vendors mengklaim bahwa mereka pertama menemukan istilah client-server.
 - b) Untuk sharing file melalui jaringan
- 2) Database Servers
 - a) Client mengirimkan SQL requests sebagai pesan pada database server, selanjutnya hasil perintah SQL dikembalikan.
 - b) Server menggunakan kekuatan proses yang diinginkan untuk menemukan data yang diminta dan kemudian semua record dikembalikan pada client.
- 3) Transaction Servers (Transaksi Server)
 - a) Client meminta remote procedures yang terletak pada server dengan sebuah SQL database engine.
 - b) Remote procedures ini mengeksekusi sebuah grup dari SQL statement
 - c) Hanya satu permintaan / jawaban yang dibutuhkan untuk melakukan transaksi
- 4) Groupware Servers
 - a) Dikenal sebagai Computer-supported cooperative working
 - b) Manajemen semi-struktur informasi seperti teks, image, , bulletin boards dan aliran kerja
 - c) Data diatur sebagai dokumen
- 5) Object Application Servers
 - a) Aplikasi client/server ditulis sebagai satu set objek komunikasi

- b) Client objects berkomunikasi dengan server objects melalui Object Request Broker (ORB)
 - c) Client meminta sebuah method pada remote object
- 6) Web Application Servers (Aplikasi Web Servers)

World Wide Web adalah aplikasi client server yang pertama yang digunakan untuk web. Client dan servers berkomunikasi menggunakan RPC seperti protokol yang disebut HTTP.

Tugas Kelompok

1. Buatlah jaringan client server sederhana dengan menggunakan 5 buah Laptop dan 1 buah switch. Serta pastikan semua Device tersebut saling terkoneksi. 1 laptop berperan sebagai server DHCP. Untuk lebih jelasnya silahkan ikuti tutorial di video berikut [ini!](#)



2. Dokumentasikan tugas diatas dalam bentuk video!

PERTEMUAN 5

TOPOLOGI JARINGAN KOMPUTER

1. Definisi Topologi Jaringan

Topologi jaringan komputer merupakan suatu metode untuk menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya, sehingga membentuk sebuah jaringan. Topologi jaringan adalah suatu cara untuk membuat sejumlah komputer saling berhubungan satu sama lain, baik menggunakan kabel maupun yang nirkabel. Biasanya, tujuan topologi jaringan adalah demi kemudahan pertukaran informasi.

Topologi jaringan sering kali dipakai suatu perusahaan, lembaga, atau pun badan institusi agar antaranggota bisa saling melakukan komunikasi dengan cepat dan aman. Topologi jaringan adalah aspek yang mesti diperhatikan ketika akan membangun jaringan komputer. Sebuah perusahaan harus benar-benar mempertimbangkan aspek kelebihan dan kekurangan masing-masing jenis topologi jaringan sebelum memutuskan untuk memilih.

Pengertian topologi jaringan menurut para ahli:

a. Zymon Machajewski

Menurut Zymon Machajewski pengertian topologi jaringan adalah seperangkat komputer yang saling terhubung secara bersamaan satu dengan lainnya dengan tujuan utama, yakni untuk saling berbagi sumberdaya. Internet adalah salah satu sumberdaya yang saat ini banyak digunakan di dalam suatu jaringan komputer.

b. Jafar Noor Yudianto

Menurut Jafar Noor Yudianto pengertian topologi jaringan adalah suatu sistem yang terdiri atas sebuah beberapa komputer yang didesain untuk bisa saling berbagi sumber daya (printer, CPU), berkomunikasi (surel, pesan instan), dan bisa mengakses informasi (peramban web).

c. Umi Proboyekti

Menurut Umi Proboyekti pengertian topologi jaringan adalah suatu sekumpulan komputer yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melakukan tugasnya. Contoh, dua buah komputer dapat dikatakan terhubung jika keduanya bisa saling bertukar informasi. Bentuk koneksi tersebut bisa melalui: kawat tembaga, fiber optik, gelombang mikro, satelit komunikasi.

d. Abdul Kadil

Menurut Abdul Kadil pengertian topologi jaringan adalah suatu hubungan dua buah simpul (umumnya berupa komputer) atau lebih yang tujuannya yaitu untuk melakukan pertukaran data.

e. Izaas El Said

Menurut Izaas El Said definisi tempat jaringan komputer adalah sebuah sistem dimana terdapat beberapa komputer yang saling terhubung, agar bisa saling berbagi informasi dan juga sumber daya yang dimilikinya.

f. Budhi Irawan

Menurut Budhi Irawan pengertian topologi jaringan komputer adalah suatu sistem yang terdiri atas komputer dan perangkat jaringan lainnya yang saling bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama.

g. Kristanto

Menurut Kristanto pengertian topologi jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling terhubung satu sama lain, dengan memakai satu protokol komunikasi sehingga semua komputer yang saling terhubung tersebut bisa berbagi informasi, program, sumber daya dan juga bisa saling menggunakan perangkat keras lainnya secara bersamaan, misalnya printer, harddisk, lain-lain.

Setiap topologi jaringan komputer memiliki perbedaan dari sisi:

- a. Kecepatan pengiriman data
- b. Biaya pembuatan
- c. Kemudahan dalam proses pemeliharaannya.

Dan juga setiap jenis topologi jaringan komputer memiliki kelebihan serta kekurangannya masing-masing.

2. Klasifikasi Topologi Jaringan

a. Physical Topology (Topologi Fisik)

Topologi yang menggambarkan penempatan node (perangkat-perangkat) dan media transmisi jaringan secara fisik, untuk membentuk suatu jaringan komputer. Topologi Fisik adalah Topologi jaringan yang menggambarkan metode untuk pengkabelan secara fisik dari suatu jaringan. Topologi fisik adalah penempatan berbagai komponen jaringan (mis., Lokasi perangkat dan pemasangan kabel). Topologi fisik jaringan komputer adalah suatu konsep atau metode yang digunakan untuk menghubungkan workstation(komputer) yang satu dengan lainnya di dalam suatu jaringan LAN.

Pada dasarnya, topologi jaringan ini memang memiliki karakteristik yang tersendiri.

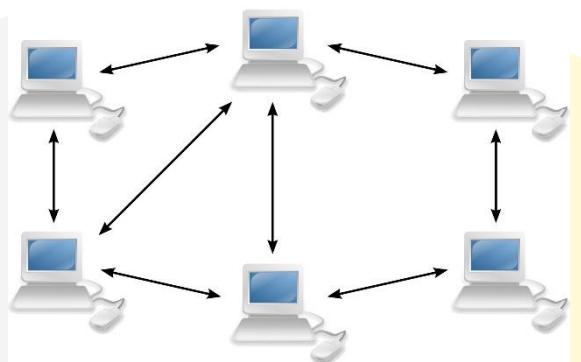
- 1) Terdapat node-node pada sepanjang kabel. Dalam topologi fisik, satu kabel pada kedua ujungnya akan ditutup. Sepanjang kabel tersebut akan ditemukan node-node. Ini merupakan karakteristik utama dari topologi ini.
- 2) Topologi fisik disebut prevalent dikarenakan pada topolgi ini menggunakan instalasi yang sangat sederhana.

- 3) Kemungkinan terjadi collision dalam topologi fisik mungkin akan terjadi karena signal akan melewati 2 arah pada kabel.
- 4) Kemungkinan seluruh jaringan bisa terhenti dan dapat terjadi sebuah problem yang cukup besar. Hal ini terjadi jika salah satu segmen yang terdapat pada kabel putus. Ini akan membuat semua jaringan bisa terhenti.

Ada 2 jenis topologi fisik yaitu:

1) Peer to Peer Network

Komputer-komputer saling berkomunikasi secara langsung didalam jaringan, masing-masing komputer memiliki otoritas yang setara (untuk menerima atau mengirim data, dan setiap komputer memiliki kendali atas sumber daya (ex: media penyimpanan) masing-masing.



Gambar 5.1 Peer to Peer

- 2) Client-Server Network Sumber daya yang dipakai bersama, dikendalikan oleh Network Operating System (NOS). Untuk mendapatkan suatu layanan (service) di suatu jaringan - misalnya layanan email – perangkat harus mengirimkan permintaan kepada penyedia layanan (server) yang tersedia di jaringan.



Gambar 5.2 Client Server

b. Logical Topology

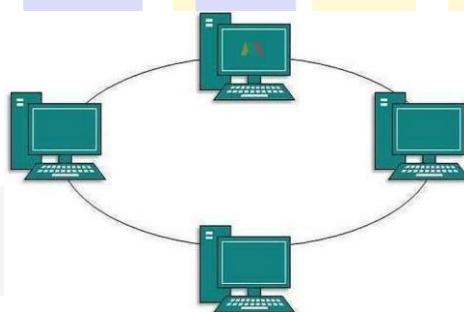
Kata logic yang merupakan gambaran dari hubungan masing-masing komputer dalam suatu jaringan. Hal ini tentu tidak bisa dilihat. Namun pastinya, hubungan tersebut bisa dirasakan dengan Anda mengalaminya.

Topologi yang menggambarkan jalur yang dilewati oleh data saat melintasi jaringan komputer, termasuk bagaimana pengendalian akses dalam jaringan, bagaimana pengguna mendapatkan akses dalam jaringan, hingga bagaimana sumber daya jaringan lainnya (seperti database dan aplikasi-aplikasi) didistribusikan didalam jaringan. Logical topology merupakan cara sebuah sinyal/pesan berlaku pada media di jaringan. Pesan dalam hal ini akan melewati jaringan dari satu node ke node lain tanpa memperhatikan kondisi fisik dari node. Logical topology memiliki klasifikasi yang tidak jauh berbeda dengan klasifikasi pada physical topology. Secara umum, topologi logic memberikan gambaran yang terjadi pada masing-masing jaringan komputer. Tentunya, gambaran tersebut dilihat dengan menggunakan logika.

3. Jenis-Jenis Topologi Jaringan

a. Topologi Ring

Topologi ring atau sering disebut dengan topologi cincin merupakan suatu topologi jaringan yang dipakai untuk menghubungkan sebuah komputer dengan komputer lainnya dalam sebuah rangkaian yang berbentuk melingkar seperti cincin. Jenis topologi jaringan ini umumnya hanya menggunakan LAN card agar masing-masing komputer terkoneksi.



Gambar 5.3 Topologi ring

Jenis topologi ini banyak digunakan di lingkungan perkantoran atau perusahaan. Secara umum, topologi ring memiliki karakteristik khusus, yaitu menggunakan kabel tipe UTP dan Patch Cable yang membentuk jaringan seperti lingkaran dan terdiri dari beberapa node yang disusun secara seri.

Adapun cara kerja topologi jaringan ring yaitu masing-masing node pada sentral terdapat penguat sinyal di kedua sisinya. Dengan begitu, maka setiap perangkat akan saling menguatkan sinyal. Proses penerimaan dan penerusan sinyal dibantu oleh sebuah token. Alat bernama token ini juga berfungsi sebagai pengantar data ketika dibutuhkan oleh sebuah node

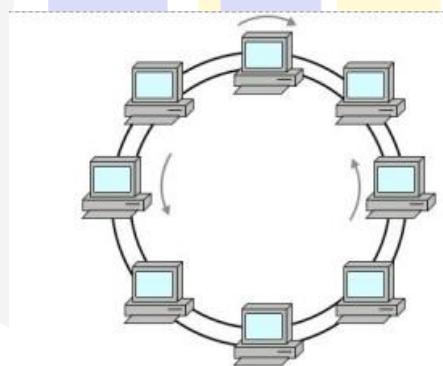
Tabel 5.1

Kelebihan dan Kekurangan Topologi Ring

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> • Biaya untuk instalasinya cenderung murah • Performa koneksi cukup baik • Proses instalasi dan konfigurasi cukup mudah • Implementasinya mudah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Jika terjadi masalah, troubleshooting jaringan ini terhitung rumit • Pada jaringan ini tabrakan arus data sangat rentan terjadi • Koneksi pada jaringan akan terputus jika salah satu koneksi bermasalah

b. Topologi Dual Ring

Topologi Dual Ring sama seperti topologi ring akan tetapi topologi dual ring setiap node memiliki 2 Sehingga setiap perangkat nantinya dapat bekerja sama untuk mendapatkan sinyal dari sebelumnya dan diteruskan ke node yang selanjutnya. Pada proses penerimaan sinyal serta penerusan sinyal data akan dibantu dengan alat yang bernama token. Selain itu topologi dual ring berfungsi sebagai backup transmission jika salah 1 node pada topologi tersebut tidak berfungsi.



Gambar 5.4 Topologi dual ring

Tabel 5.2

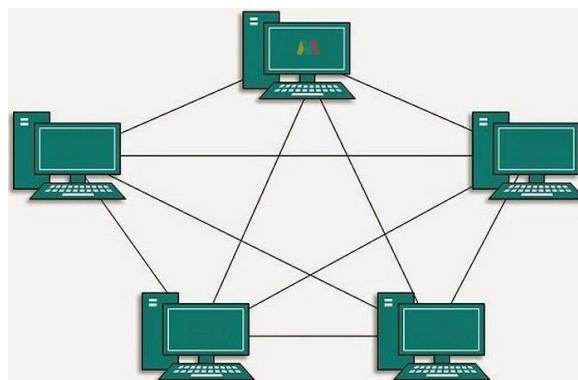
Kelebihan dan kekurangan topologi dual ring

Kelebihan	Kekurangan
Bisa sebagai backup transmission jika salah 1 node pada topologi tersebut tidak berfungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Lebih Boros Kabel • Saat Pengimpletansi Topologi ini cukup sulit, karena harus mengatur arah data agar tidak terjadi collision

c. Topologi Mesh

Topologi jaringan mesh (jala) adalah suatu topologi jaringan dimana setiap perangkat komputer saling terhubung secara langsung (dedicated link). Topologi mesh biasanya

digunakan untuk rute yang banyak dengan menggunakan kabel tunggal sehingga proses pengiriman data menjadi lebih cepat tanpa melalui hub atau switch.



Gambar 5.5 Topologi mesh

Topologi jaringan komputer ini biasanya digunakan pada jaringan yang memiliki perangkat komputer sedikit. Pada topologi ini, koneksi antar komputer terhubung secara langsung sehingga meningkatkan kecepatan proses transfer data karena tidak ada perantara.

Cara kerja topologi mesh yaitu setiap node dalam jaringan komputer terhubung secara langsung ke node yang dituju dengan menggunakan kabel. Proses transfer data antar perangkat komputer berlangsung lebih cepat karena terhubung langsung dengan menggunakan kabel.

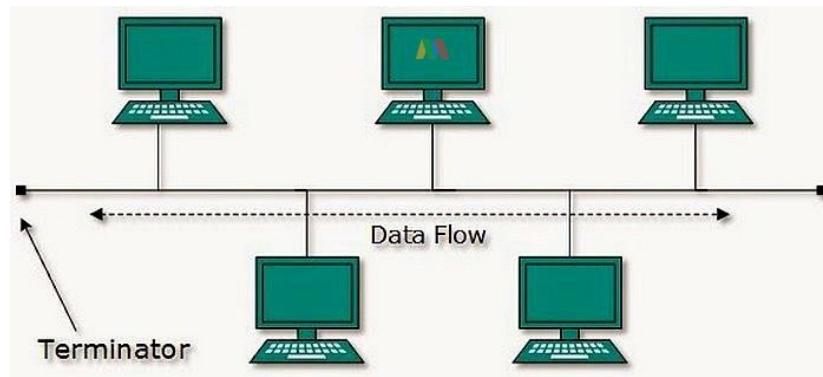
Tabel 5.3

Kelebihan dan kekurangan topologi mesh

Kelebihan	kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> • Bandwidth limit nya cukup besar • Security data pada topologi ini sangat baik • Tidak terjadi tabrakan arus data karena jalur pengiriman data sangat banyak 	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel yang dibutuhkan jumlahnya banyak • Biaya installasi topologi mesh sangat mahal karena menggunakan banyak kabel • Installasinya sangat rumit

d. Topologi Bus

Topologi bus adalah topologi jaringan yang paling sederhana. Pada umumnya topologi jaringan ini dilakukan pada instalasi jaringan berbasis kabel coaxial. Topologi ini memakai kabel coaxial pada sepanjang node client dan konektor. Jenis konektor yang digunakan adalah BNC, Terminator, dan TBNC.



Gambar 5.6 Topologi Bus

Topologi ini biasanya digunakan untuk jaringan komputer perusahaan dengan skala kecil. Karakteristik khusus topologi bus yaitu penggunaan kabel tunggal yang terbentang di sepanjang jaringan dan berfungsi sebagai kabel utama (backbone).

Cara kerja topologi bus yaitu Setiap perangkat komputer terhubung dengan kabel utama (backbone) dimana masing-masing komputer dapat saling berkirim dan menerima paket data. Proses pengiriman paket data antar komputer hanya dapat dilakukan ketika kabel utama dalam keadaan bebas dimana komputer lain sedang tidak melakukan pertukaran data. Pengiriman data dari suatu komputer ke komputer lainnya dilakukan dengan menggunakan sinyal yang tersebar di kabel jaringan. Hanya komputer dengan IP atau alamat MAC yang sama dengan yang dituju yang akan menerima sinyal.

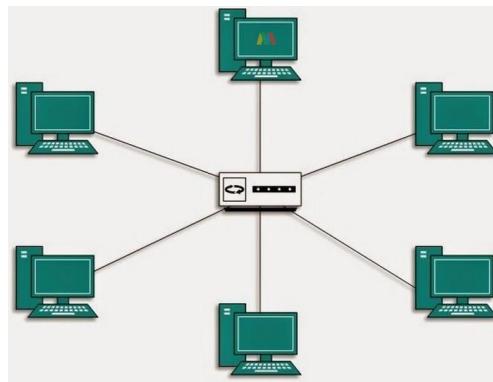
Tabel 5.4

Kelebihan dan kekurangan topologi bus

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan dalam penambahan client atau workstation baru • Mudah digunakan dan sangat sederhana • Biaya instalasi murah karena kabel yang digunakan sedikit 	<ul style="list-style-type: none"> • Sering terjadi tabrakan arus data • Proses pengiriman dan penerimaan data kurang efisien • Topologi bus yang lama sulit untuk dikembangkan • Jika ada masalah pada kabel, misalnya terputus, maka komputer workstation akan terganggu

e. Topologi Star

Topologi star atau disebut juga dengan topologi bintang adalah topologi jaringan berbentuk bintang dimana pada umumnya memakai hub atau switch untuk koneksi antar client. Topologi jaringan komputer ini paling sering digunakan saat ini karena memiliki banyak kelebihan.



Gambar 5.7 Topologi star

Topologi ini juga cukup banyak digunakan di perkantoran atau perusahaan dengan skala kecil dan menengah. Karakteristik khusus dari topologi star adalah adanya satu jaringan yang berfungsi sebagai pusat segala aktivitas, dimana setiap komputer host memiliki kabel tersendiri yang terkoneksi langsung dengan perangkat pusat hub dengan sistem point-to-point.

Cara kerja topologi ini yaitu Beberapa jaringan komputer terhubung dengan pusat (hub atau switch) dimana jaringan pusat tersebut berfungsi sebagai server sentral. Perangkat pusat hub atau switch akan menyimpan daftar Content Addressable Memory (CAM) pada memorinya. CAM akan menyimpan semua alamat perangkat komputer yang terhubung dengan switch.

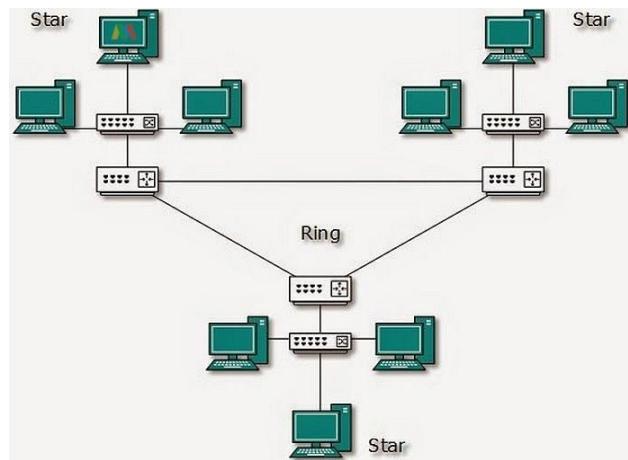
Tabel 5.5

Kebbihan dan kekurangan topologi star

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> • Jaringan topologi ini tetap berjalan baik walaupun salah satu komputer client bermasalah • Tingkat keamanan data pada topologi ini cukup baik • User lebih mudah mendeteksi masalah pada jaringan • Lebih fleksibel 	<ul style="list-style-type: none"> • Topologi ini terhitung mahal karena menggunakan cukup banyak kabel • Seluruh komputer dalam jaringan ini akan bermasalah jika hub atau switch mengalami masalah • Topologi star sangat tergantung pada terminal pusat

f. Topologi Hybrid

Topologi ini terhitung mahal karena menggunakan cukup banyak kabel. Seluruh komputer dalam jaringan ini akan bermasalah jika hub atau switch mengalami masalah. Topologi star sangat tergantung pada terminal pusat. Dibawah ini topologi hybrid gabung dari topologi star dan ring.



Gambar 5.8 Topologi hybrid (star dan ring)

Topologi ini digunakan ketika suatu perusahaan diambil alih oleh perusahaan lainnya sehingga jaringan komputer di dalam perusahaan tersebut mengalami perubahan dengan membentuk jaringan baru.

Tabel 5.6
Kelebihan dan kekurangan topologi hybrid

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> • Topologi ini sifatnya fleksibel • Penambahan koneksi lain pada topologi ini menjadi sangat mudah 	<ul style="list-style-type: none"> • Proses installasi dan pengaturannya cukup rumit • Manajemen pada topologi hybrid sangat sulit dilakukan • Biaya untuk membuat topologi ini cukup mahal

Tugas Kelompok

1. Siapkan per kelompok komponen untuk membangun jaringan di bawah ini untuk pertemuan 6:
 - a. Kabel UTP Minimal 10 meter
 - b. Konektor RJ45 minimal 20 buah
 - c. Tang crimping 1 buah
 - d. LAN tester 1 buah
 - e. Switch (minimal 5 port)
 - f. Cutter

PERTEMUAN 4

INSTALASI MEDIA TRANSMISI JARINGAN

1. Pembuatan Jaringan Sederhana

Dalam pertemuan kini kita akan membuat sebuah jaringan computer sederhana. Jaringan komputer sederhana, merupakan jaringan komputer yang terdiri dari dua atau beberapa komputer, dimana setiap station atau komputer yang terdapat di dalam lingkungan jaringan tersebut bisa saling berbagi (peer to peer).



Gambar 4.1 Jaringan computer Peer to Peer

Media transmisi yang kita gunakan adalah wired dengan kabel UTP. Untuk membangun atau membuatnya diperlukan beberapa alat yang digunakan untuk membangunnya peralatan tersebut diantaranya:

- a. Laptop / Komputer / End Device lainnya
- b. Kabel UTP cat5
- c. Konektor RJ45
- d. Tang Krimping
- e. Kabel Tester/LAN Tester
- f. Cutter

2. Langkah-langkah Pembuatan

Dalam membangun jaringan computer sederhana kita akan melakukan Langkah-langkah atau tahapan-tahapan, berikut ini adalah langkah-langkahnya:

- a. Langkah awal atau Langkah pertama adalah menyiapkan perlatan dan bahan yang dibutuhkan seperti gambar dibawah ini:
- 1) Kabel UTP yang akan digunakan untuk media trasmisi.



Gambar 4.2 Kabel UTP cat5

- 2) Konektor RJ45 akan terpasang pada ujung-ujung kabel UTP cat5 sebagai konektor atau penghubung antar masing masing device.



Gambar 4.3 Konektor RJ45

- 3) Tang crimping digunakan untuk memasangkan atau menyambung kabel dengan konektor RJ45



Gambar 4.4 Tang Krimping

- 4) Kabel tester atau LAN Tester adalah alat untuk mengukur sambungan kabel jaringan yang telah dibuat.



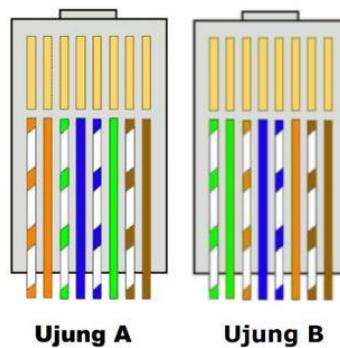
Gambar 4.5 Kabel Tester Atau LAN Tester

- 5) 2 buah Laptop atau PC sebagai end device dari jaringan yang akan dibuat



Gambar 4.6 Laptop

- b. Langkah kedua yaitu pembuatan kabel jaringan yang akan digunakan untuk media transmisi. Untuk pembuatan kabel dengan susunan Cross Over karena kita akan menghubungkan 2 buah device dengan jenis yang sama.



Gambar 4.6 Susunan Cross Over

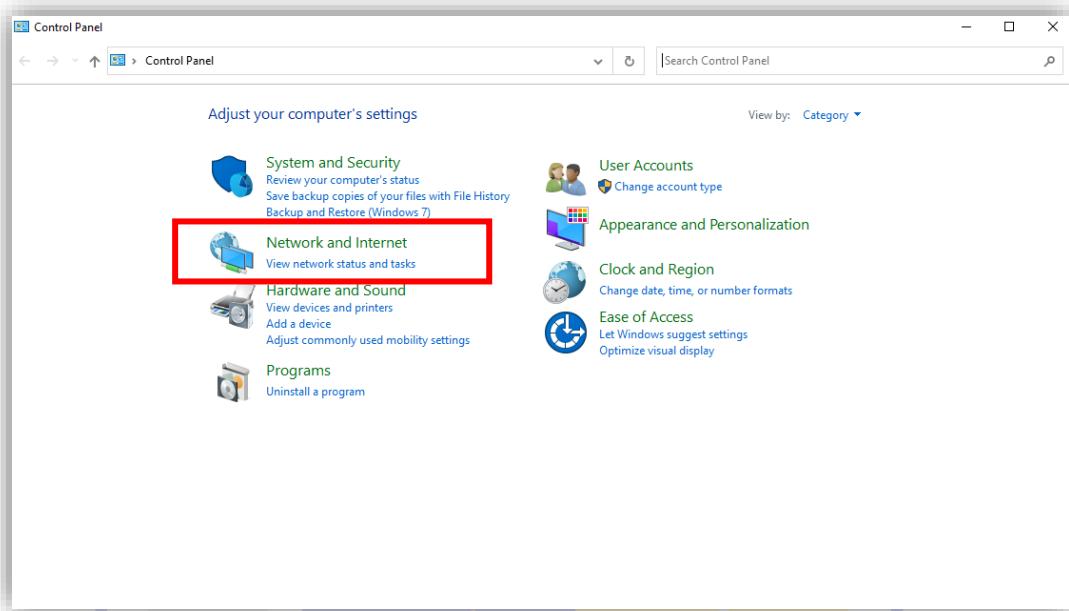
- 1) Potong kabel UTP dengan Panjang sesuai dengan kebutuhan
 - 2) Kupas kulit kabel terluar menggunakan tang crimping bagian pemotong atau menggunakan cutter sekitar 2 sampai dengan 3 cm.
 - 3) Kita buat ujung "A" terlebih dahulu dengan susunan seperti pada gambar 4.6.
 - 4) Susun kabel warna "putih orange" mulai dari kiri.
 - 5) Setalah tersusun rapi, ratakan ujung2 kabel dengan cara memotongnya menggunakan tang dengan jarak potong dengan kulik kable luar seukuran kulit kabel luar tersebut bisa masuk sedikit ke konektor RJ 45.
 - 6) Setelah itu masukkan kabel ke konektornya dengan posisi seperti gambar di bawah ini,
 - 7) Jepit dengan tang crimping untuk menyatukan kabel dengan konektornya namun pastikan ujung konektor masuk maksimal kedalam konektor sebelum menekan tang.
 - 8) Lakukan langkah 1 sampai 7 untuk ujung "B" sesuai gambar 4.6.
 - 9) Jika kedua ujung telah terpasang dengan baik, selanjutnya kita tes dengan LAN Tester kabel tersebut untuk memastikan apakah kedelapan kabel telah terhubung dengan benar. Lihat gambar dibawah ini.
- c. Langkah ketiga yaitu menyambungkan kedua laptop atau computer yang telah kita siapkan. Sambungkan kabel transmisi yang sudah kita buat melalui NIC yang terpasang pada masing-masing laptop atau computer tersebut.
- d. Langkah keempat yaitu konfigurasi IP Address pada masing-masing laptop. Konfigurasi IP address yang kita gunakan adalah konfigurasi Static.



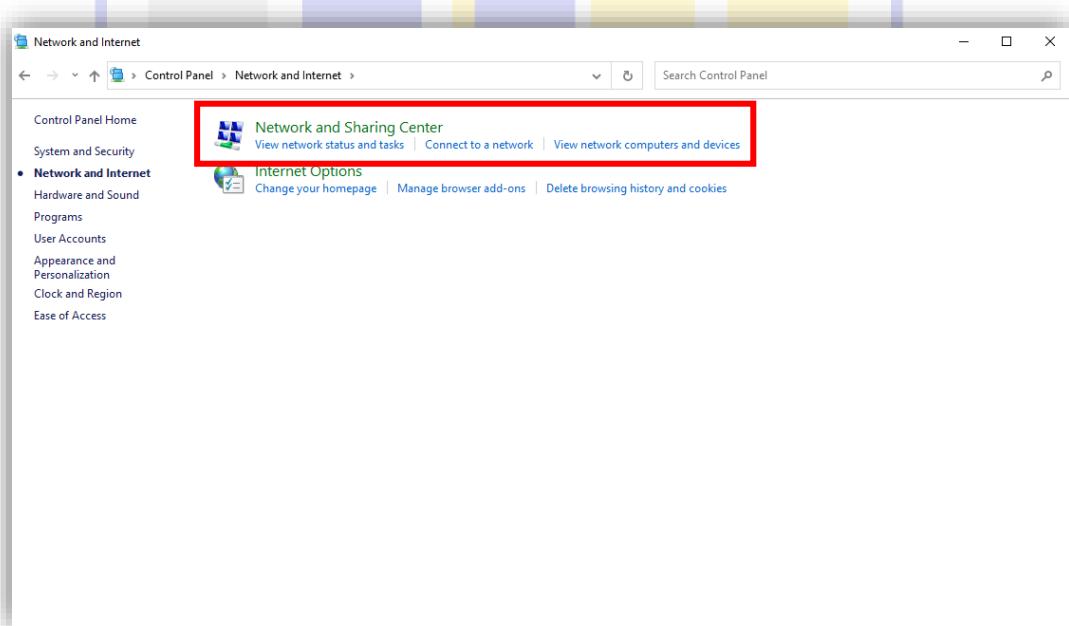
Gambar 4.7 IP Address jaringan peer to peer

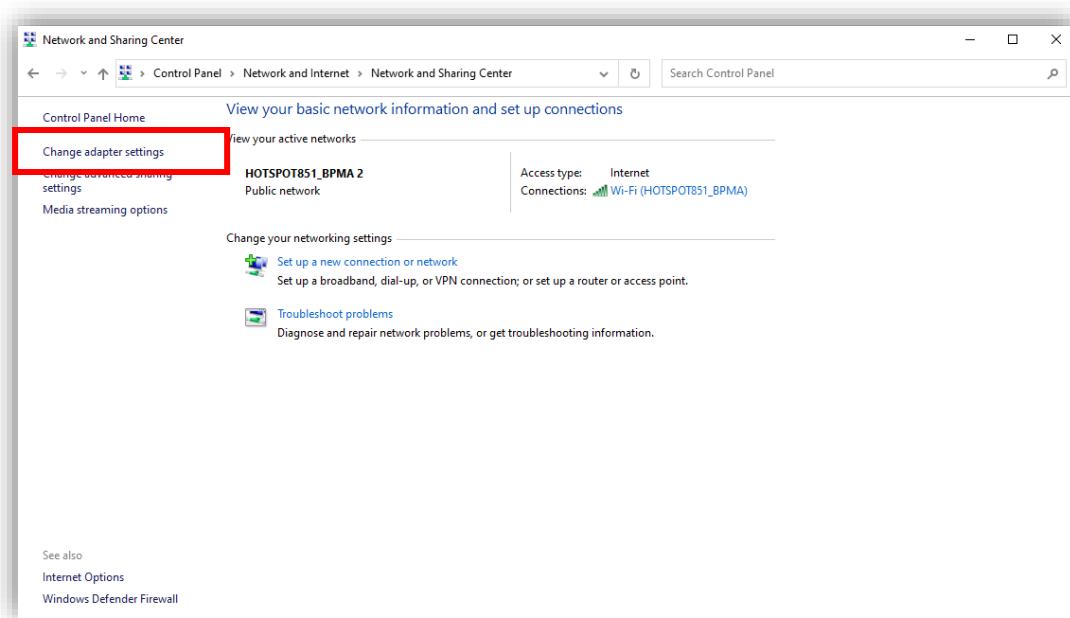
Berikut ini adalah langkah konfigurasi IP address static pada Laptop Windows

1) Buka control panel, masuk ke “Network dan Internet”

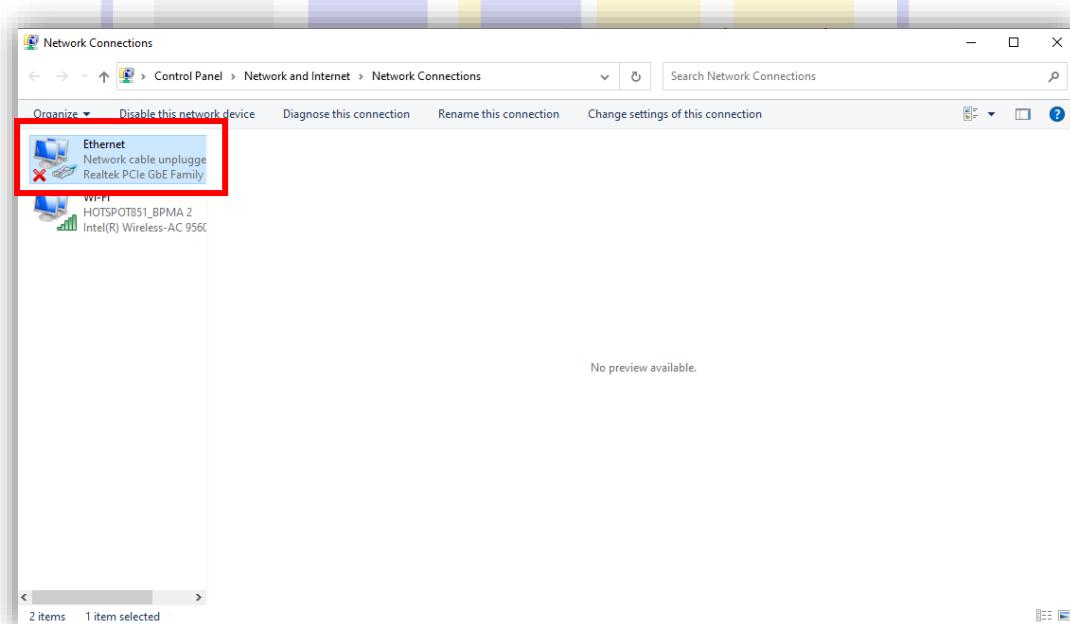


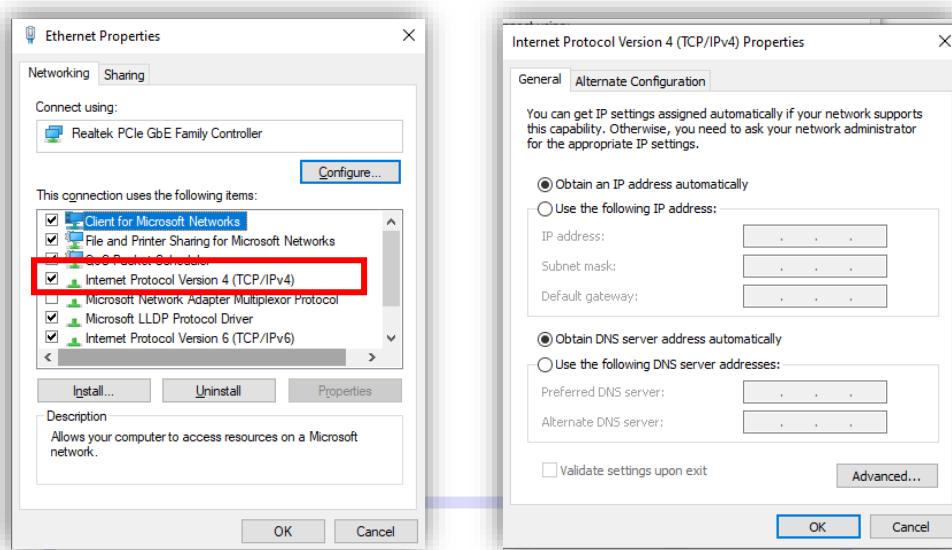
2) Masuk ke “Network and Sharing Center dan pilih “Change Adapter Setting”



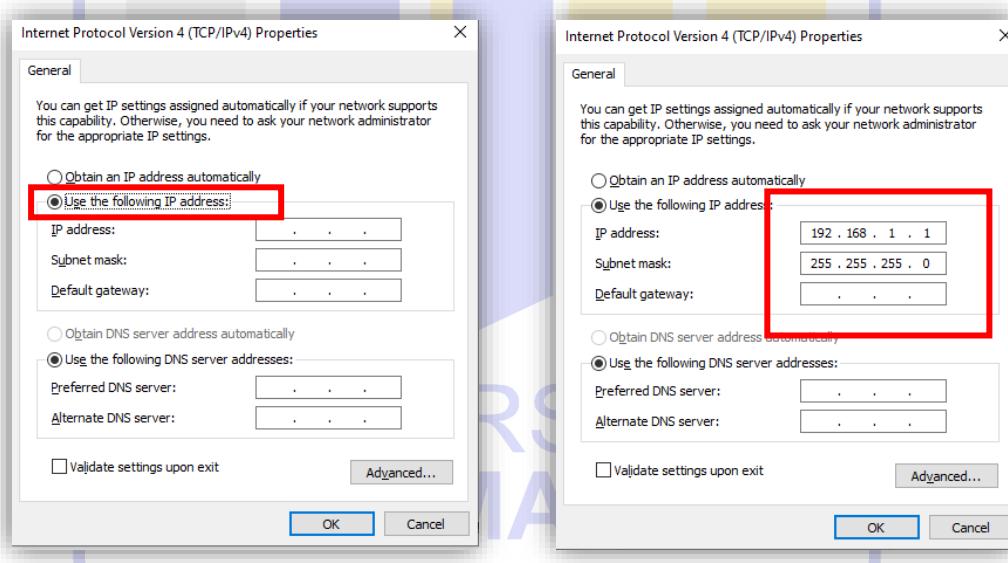


- 3) Pilih dan klik “Ethern” sampai muncul jendela “Ethern Properties” lalu pilih “Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)”





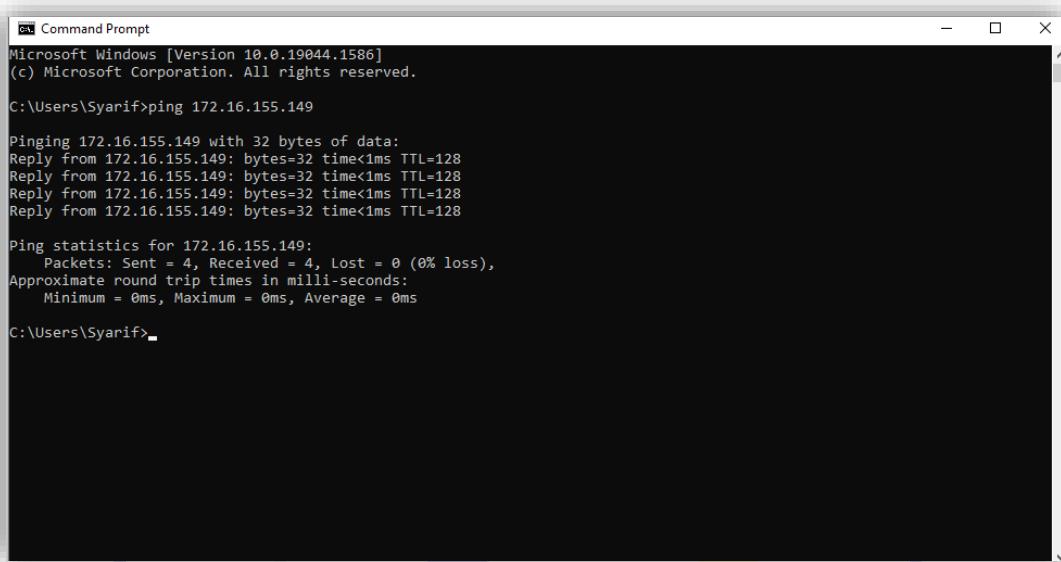
- 4) Pilih “Use the Following IP Address” untuk melakukan konfigurasi IP Address secara static, isikan IP Address seuai yang telah ditentukan pada gambar 4. Lalu klik OK



- 5) Lakukan langkah 1 sampai 4 untuk melakukan konfigurasi IP Address pada PC satunya lagi.

e. Pengujian Koneksi

Dalam pengujian koneksi dari jaringan sederhana yang telah kita buat kita bisa melakukan pengujian koneksi yang paling sederhana yaitu dengan melakukan tes perintah “ping” melalui command prompt.



```
C:\Users\Syarif>ping 172.16.155.149

Pinging 172.16.155.149 with 32 bytes of data:
Reply from 172.16.155.149: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 172.16.155.149:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\Syarif>
```

Jika layar command prompt menunjukkan “Reply from ...” maka koneksi berhasil, artinya kabel transmisi yang telah kita buat berfungsi dengan baik. Untuk lebih jelas dalam membuat jaringan computer sederhana dapat di lihat [video ini](#).

Tugas Kelompok

1. Buatlah kabel UTP Model Cross Over, masing-masing anggota kelompok diwajibkan membuat dan didokumentasikan dalam bentuk video
2. Buatlah jaringan computer sederhana dengan 2 buah laptop dikoneksikan secara peer to peer dan proses pembuatannya didokumentasi kan dalam bentuk video, perkelompok.

UNIVERSITAS
NUSA MANDIRI

PERTEMUAN 3

PERANGKAT JARINGAN KOMPUTER

1. HUB

a. Pengertian

HUB merupakan sebuah perangkat keras jaringan komputer yang sangat diperlukan atau sangat penting dalam sebuah jaringan komputer. Di dalam membangun sebuah jaringan atau ingin membuat sebuah jaringan komputer sangat memerlukan berbagai macam komponen yang berbeda tetapi komponen tersebut pun saling terhubung.

HUB bekerja pada OSI Layer 1, atau Physical Layer. Sehingga HUB dapat dikatakan sebagai perangkat utama dalam terhubungnya koneksi jalur komunikasi antar komputer. HUB bekerja sebagai media penyambung ataupun concentrator, serta hanya menguatkan sinyal kabel UTP. Hub bekerja sesuai dengan apa yang telah teratur, sehingga hub dapat menghasilkan terbentuknya sebuah jalur komunikasi antar komputer, laptop, printer serta device-device lain sebagainya. Setelah terbentuknya sebuah jaringan komputer, maka setiap device tersebut dapat memberikan berbagai macam manfaat sebagai dukungan untuk membantu seseorang menjadi mudah, cepat dan efisien.



Gambar 3.1 Hub

HUB juga tidak mengenal dengan MAC addressing maupun Physical addressing. sehingga tidak dapat memisahkan data atau memilah data yang akan ditransmisikan. Oleh karena itu, collision atau tabrakan data tidak dapat dihindari dari pengguna HUB tersebut.

Hub biasanya dipilih sebagai perangkat perantara dalam jaringan LAN yang jangkauannya kecil sehingga bandwidth pengguna tidak mengalami masalah dikarenakan penggunaan hub cukup memakan bandwidth yang besar. Namun, dalam perkembangan jaringan saat ini, hub telah digantikan oleh switch.

b. Fungsi

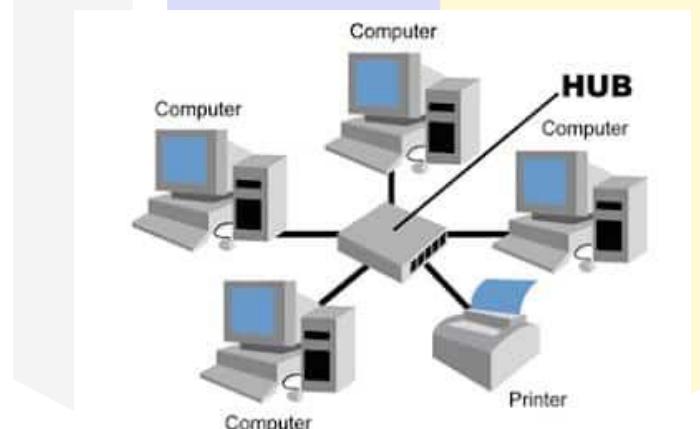
Fungsi utama dari HUB yaitu sebagai perangkat keras penerima sinyal dari suatu komputer, dan sebagai titik pusat yang menghubungkan semua komputer ke dalam jaringan. Fungsi lainnya dari HUB antara lain:

- 1) Sebagai penyambung dan konsentrator
- 2) Sebagai media penguatan sinyal kabel UTP

- 3) Sebagai media yang memfasilitasi penambahan jaringan ataupun penambahan workstation
- 4) Sebagai penambah jarak suatu network
- 5) Menyediakan/memfasilitasi fleksibilitas dengan mendukung interface yang berbeda (Ethernet, Toket ring dan FDDI)
- 6) Menawarkan fitur-fitur yang fault tolerance
- 7) Memberikan management yang terpusat

c. Cara Kerja

Cara Kerja Hub pada sebuah jaringan adalah mengcopy kiriman yang datang pada salah satu port ke port-port yang lain yang berada pada Hub. Hub mendistribusikan bandwidth ke masing-masing port. Misalnya, ketika satu komputer digunakan, maka komputer tersebut akan mendapat akses bandwidth maksimum yang tersedia. Namun, jika beberapa komputer digunakan pada jaringan tersebut, maka bandwidth akan distribusikan kepada semua komputer yang ada atau dibagi rata.



Gambar 3.2 Hub dalam jaringan computer

Konsep jaringan pada Hub adalah bekerja dengan cara menerima data dari beberapa perangkat yang telah terhubung pada bagian port Hub. Setelah itu di dalam Hub data akan dikirimkan berdasarkan perangkat yang telah terhubung. Pada dasarnya, hub tidak dapat mendeteksi tujuan pengiriman sebuah data. Maka dari itu, apabila ada sebuah data yang dikirimkan pada Hub, maka data tersebut akan tersebar ke perangkat manapun yang terhubung pada hub tersebut. Oleh sebab itu, pengiriman data menggunakan hub sebenarnya tidaklah efektif karena pengiriman data terjadi pada semua port secara bersamaan. Akibatnya, pengguna bandwidth jaringan mengalami kenaikan. Hal tersebut membuat jaringan komputer yang menggunakan hub menjadi sangat lambat.

Jika kita menghubungkan dua buah komputer, maka kita hanya perlu hubungkan dengan memakai kabel jenis UTP saja. Namun, jika kita berbicara menghubungkan komputer dalam jumlah yang banyak seperti 10 buah, maka kita membutuhkan hub untuk dapat meneruskan data ke sembilan komputer sekaligus. Dengan kata lain, saat hub mengirimkan data ke semua

perangkat yang terhubung, bandwidth pada jaringan bisa mengalami kelebihan beban atau istilahnya adalah overload. Dengan kapasitas bandwidth yang mengalami overload, maka kecepatan untuk mengakses data akan semakin lambat. Hal tersebut bisa dirasakan ketika kita melakukan browsing atau melakukan akses ke komputer lainnya. Untuk itu, Hub dapat bekerja maksimal ketika perangkat yang terhubung hanya dua perangkat saja.

d. Jenis Hub

Pada dasarnya HUB terbagi atas dua macam, yaitu HUB aktif dan HUB pasif.

1) HUB aktif

HUB aktif adalah HUB yang memiliki kemampuan untuk memperkuat sinyal dalam sebuah jaringan atau disebut dengan repeat. HUB aktif sangat berguna untuk menghubungkan dua unit komputer atau lebih dengan jarak yang cukup jauh.

2) HUB Pasif

HUB pasif adalah HUB yang bertugas hanya membagikan sinyal transmisi yang masuk ke port port komputer yang terhubung dalam jaringan. HUB pasif biasa digunakan untuk menambah unit komputer yang terhubung dengan syarat jarak unit komputer dengan komputer lainnya masih dalam jangkauan.

e. Kelebihan dan Kekurangan

Berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan dari hub, diantaranya:

1) Kelebihan

- a) HUB tergolong dalam Layer 1 dalam OSI model (physical layer)
- b) HUB memiliki banyak port
- c) Pengguna HUB dapat melakukan sharing pada jaringan yang sama

2) Kekurangan

- a) HUB tidak mampu membaca paket-paket data
- b) HUB tidak dapat mengetahui sumber dan tujuan data
- c) Kecepatan komunikasi harus dibagi dengan komputer lainnya yang melakukan sharing

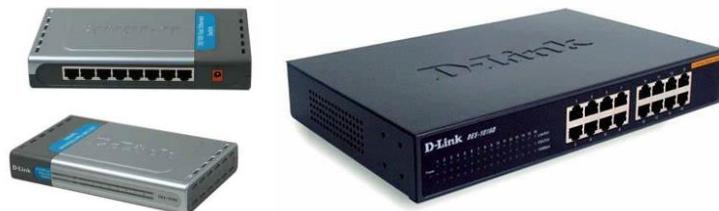
2. Switch

a. Pengertian

Switch dapat dikategorikan ke dalam jenis hardware jaringan perangkat komputer serupa dengan HUB. Beda antara Switch dan HUB ada pada sistem kerjanya. Switch dianggap jauh lebih pintar dibandingkan dengan sistem kerja HUB walaupun harganya juga sedikit lebih mahal.

Dibandingkan dengan hub, switch bekerja jauh lebih terarah, efisien sekaligus langsung kepada alamat tujuan. Hal ini berlaku baik dalam upaya pertukaran data, pemrosesannya

hingga pengiriman. Switch mampu melakukan deteksi terkait tujuan data. Ini memungkinkan adanya pencegahan terjadinya collision atau tabrakan data ketika data tengah dikirim.



Gambar 3.3 Switch

Saat ini switch lebih disukai daripada hub dalam membangun sebuah jaringan lokal (LAN). Perangkat switch dapat membagi beberapa segmen collision domain dan menyediakan keamanan yang lebih baik dibandingkan dengan hub.

Switch Jaringan merupakan alat dari jaringan yang dapat melakukan bridging secara transparan yang dapat menghubungkan segmentasi dari banyak sekali jaringan beserta dengan forwarding yang berdasarkan alamat MAC. Selain itu, Switch juga dapat digunakan untuk menghubungkan komputer dan juga router pada sebuah area yang telah ditentukan sebelumnya atau terbatas.

b. Fungsi

Switch dapat berfungsi sebagai penghubung antara beberapa perangkat yang terdapat di jaringan komputer. Misalnya saja perangkat seperti komputer, router, modem dan juga perangkat yang lainnya. Switch menerima pesan yang telah dihubungkan dengannya dan kemudian akan meneruskan atau mengirimkan pesan tersebut ke beberapa perangkat yang telah dimaksud atau yang dituju.

Switch dianggap lebih cerdas karena mampu melakukan pengecekan pada frame yang error dan kemudian memblok frame tersebut. Switch memerlukan peran yang penting, terutama untuk area lokal yang telah modern seperti misalnya Ethernet atau LAN. Beberapa kantor dengan ukuran yang besar mungkin menggunakan lebih dari 1 switch. Namun, seperti rumah atau kantor kecil biasanya hanya menggunakan 1 switch atau switch tunggal.

Switch mempunyai fungsi umum sebagai suatu concentrator yang dapat menerima serta membagikan data antara sejumlah perangkat komputer. Di samping itu, ada sejumlah fungsi Switch yang perlu ketahui seperti berikut:

1) Looping avoidance

Looping adalah perputaran data yang terjadi antar port Switch saja. Switch dapat digunakan untuk mencegah terjadinya looping saat penerimaan data yang tidak diketahui tujuannya. Data yang telah diterima, kemudian bisa diteruskan ke IP address tujuan dengan cara pemblokiran pada salah satu port yang terkoneksi dengan perangkat lainnya.

2) Meneruskan paket data frame

Switch juga bisa digunakan untuk melakukan penyaringan serta meneruskan data frame ke alamat yang dituju. Di samping ke alamat tujuan, penerusan data frame juga akan diteruskan ke alamat MAC serta port tertentu. Dengan demikian, akan mengurangi collision atau tabrakan dalam proses pengiriman data.

3) Address learning

Fungsi address learning dari Switch maksudnya adalah untuk melakukan pencatatan alamat MAC antar perangkat jaringan yang terkoneksi. Ketika Switch sedang menerima data, maka akan melakukan pencatatan MAC address pengirim serta mempelajari ke arah mana data yang dimaksud hendak dikirim.

c. Cara Kerja

Switch adalah hardware (perangkat keras) jaringan komputer yang sama dengan HUB, perbedaanya switch ini lebih pintar walaupun harganya agak lebih mahal dari pada HUB. Cara kerja switch ialah dengan cara menerima paket data pada suatu port lalu akan melihat MAC (Media Access Control) tujuannya dan juga membangun sebuah koneksi logika dengan port yang sudah terhubung dengan node ataupun perangkat tujuan, sehingga selain port yang dituju tidak bisa menerima paket data yang dikirimkan dan akan mengurangi terjadinya tabrakan data atau disebut juga dengan collision. Setiap perangkat yang terhubung ke port tertentu, MAC addressnya akan dicatat di MAC address table yang nantinya akan disimpan pada memori cache switch.



Gambar 3.4 Switch dalam jaringan computer

Cara kerja Switch sebenarnya begitu mirip dengan HUB. Hanya saja faktanya Switch jauh lebih efisien dibanding HUB. Dalam praktiknya, Switch akan menerima data yang berasal dari perangkat lain dengan syarat harus terkoneksi sebelumnya. Nantinya Switch akan melakukan deteksi serta mencocokkan alamat MAC perangkat tujuan.

Kemudian, Switch akan mengerjakan logika sambungan dengan semacam port yang sudah terhubung dengan suatu perangkat tujuan. Berikutnya, data yang hendak dikirimkan hanya akan diterima oleh port tujuan. Port lain tidak bisa melakukan penerimaan terkait data tersebut. Dengan demikian, tabrakan data bisa berkurang potensinya.

d. Jenis

Berdasarkan model open system interconnection, Switch dapat dikategorikan ke dalam dua jenis, yaitu:

1) Switch Layer 2

Switch Layer 2 beroperasi pada lapisan model open system interconnection. Jenis Switch satu ini bisa meneruskan suatu paket data dengan melakukan deteksi MAC pada alamat tujuan. Switch Layer 2 juga bisa mengerjakan fungsi bridge. Fungsi bridge yang dimaksud berkaitan dengan segmen LAN. Hal ini dikarenakan pengiriman paket data tujuan tidak mengetahui protokol jaringan yang digunakan.

Switch Layer 2 bisa dipasang transparan dalam suatu jaringan. Perangkat dalam jaringan tersebut nantinya tidak bisa mengganggu jalannya komunikasi antara router dengan host. Cukup dengan sekali terpasang saja, nantinya Switch ini bisa mengetahui host-host yang tengah terhubung dari field source address. Variasi Switch Layer 2 seringkali dipasang pada perusahaan besar. Hal ini demi melancarkan serta mempertinggi koneksi internet yang dibutuhkan. Dengan kata lain switch jenis ini disebut juga switch unmanaged atau switch yang tidak ada konfigurasi

2) Switch Layer 3

Switch Layer 3 dapat dijumpai pada Network Layer lapisan open system interconnection. Variasi Switch satu ini bisa digunakan untuk melanjutkan paket data dengan memakai IP address pada perangkat tertentu. Switch satu ini juga kerap kali disebut sebagai Switch Multilayer atau Switch Routing.

Switch Layer 3 bekerja dengan kemampuan fast forwarding via hardware. Nantinya IP forwarding dapat melibatkan route lookup, pengurangan hitungan TTL serta penghitungan ulang checksum. Di samping itu, Switch satu ini juga bisa meneruskan frame dengan MAC header sesuai output port yang semestinya. Dengan kata lain switch jenis ini disebut juga switch manageable atau switch yang bisa dilakukan konfigurasi didalamnya.

Switch di dalam sebuah jaringan komputer dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu:

1) Cut through / Fast Forward

- a) Switch Jenis ini hanya mengecek alamat tujuan saja (yang ada pada header frame)
- b) Selanjutnya frame akan diteruskan ke host tujuan.
- c) Kondisi ini akan dapat mengurangi Latency Time.
- d) Kelemahannya tidak dapat mengecek frame yang error dan akan diteruskan ke host tujuan.
- e) Switch ini adalah yang tercepat di jenisnya.

2) Store and Forward

- a) Switch ini akan menyimpan semua frame untuk sementara waktu sebelum diteruskan ke host tujuan untuk di cek terlebih dahulu melalui mekanisme CRC (Cyclic Redundancy Check). Jika ditemukan error, maka frame akan “dibuang” dan tidak akan diteruskan ke host tujuan
- b) Switch jenis ini adalah yang paling “dipercaya”.
- c) Kelemahannya meningkatnya Latency Time akibat proses pengecekan.
- 3) Fragment free / Modified cut through
- a) Sebuah metode yang mencoba untuk mempertahankan manfaat dari Store and Forward dan Cut through / Fast Forward . Switch akan memeriksa 64 byte pertama dari frame, dimana informasi pengalamanan disimpan. Menurut spesifikasi Ethernet, tabrakan akan terdeteksi selama 64 byte pertama dari frame, sehingga frame yang berada dalam kesalahan karena tabrakan tidak akan diteruskan. Dengan cara ini frame akan selalu mencapai tujuan yang dimaksudkan. Pemeriksaan kesalahan dari data yang sebenarnya dalam paket yang tersisa untuk perangkat akhir.
- b) Nilai 64 byte ini merupakan jumlah minimum yang dianggap penting untuk menentukan apakah frame error atau tidak.
- c) Switch ini memiliki performance yang cukup baik dan dapat diandalkan.
- 4) Adaptive Switching
- a) Dirancang untuk beroperasi pada cut-through mode (cut-through switching) normal, tetapi jika tingkat kesalahan sebuah pelabuhan melompat terlalu tinggi, switch secara otomatis reconfigures untuk dijalankan dalam mode store-and-forward.
- b) Hal ini mengoptimalkan kinerja switch dengan menyediakan kecepatan yang lebih tinggi dengan menggunakan Cut through / Fast Forward jika tingkat kesalahan rendah, tapi kecepatan akan menurun dengan menggunakan Store and Forward jika tingkat kesalahan yang tinggi.
- c) Adaptive switching biasanya secara berbasis port-by-port.

e. Kekurangan dan Kelebihan

1) Kelebihan

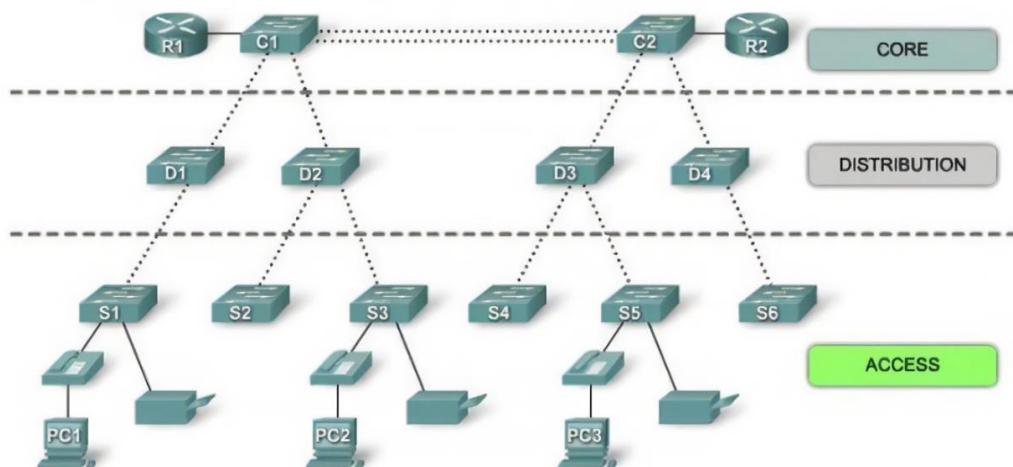
Switch menjadi bagian yang sangat penting dalam jaringan komputer, karena switch menjadi central dari lalu lintas jaringan. Apabila switch mengalami gangguan maka semua aktivitas dalam jaringan akan terganggu. Berikut adalah kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh switch:

- a) Switch mampu memeriksa dan menganalisa setiap paket data yang telah diterima diterima sebelum meneruskan ke alamat tujuan
- b) Switch mampu menentukan alamat tujuan dan sumber paket data yang telah melaluinya
- c) Switch mampu untuk mem-forward setiap paket data dengan tepat dan cepat.

2) Kekurangan

- Harga sedikit lebih mahal daripada HUB dikarenakan switch adalah perkembangan dari HUB
- Switch hanya memiliki satu collision control untuk semua port yang memungkinkan dapat terjadinya bentrok/tabrakan data karena transmisi data hanya dikontrol oleh satu collision
- Membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memeriksa suatu paket

f. Hirarki Switch



Gambar 3.5 Hierarki Switch dalam jaringan komputer

Konsep arsitektur jaringan menggunakan Hierarchical Internetworking Model. Model ini mempermudah membangun antar jaringan secara handal, mudah di-upgrade serta lebih terjangkau karena tidak fokus pada konstruksi paket tetapi fokus pada tiga fungsional area atau lapisan jaringan, yaitu:

1) Core layer (Lapisan Inti)

Core layer pada layer ini bertanggung jawab untuk mengirim trafic secara tepat dan andal, tujuannya hanyalah men-switch traffic secepat mungkin. Fitur dari Core layer sebagai berikut:

- Layer 3 Support
- Very high forwarding rate
- Gigabit Ethernet/10Gigabit Ethernet
- Redundant components
- Link Aggregation
- QoS

2) Distribution layer (Lapisan Distribusi)

Distribution layer bekerja untuk mengontrol arus lalu lintas jaringan dengan pengawasan dan perencanaan broadcast domain yang dilakukan oleh fungsi routing antara virtual LANs (VLANs) ditetapkan pada access layer. VLANs memungkinkan untuk mengelompokkan lalulintas pada switch ke subnetwork yang terpisah, fungsi utamanya adalah routing, filtering, akses, WAN, dan menentukan akses core layer jika diperlukan. Fitur dari Distribution layer adalah sebagai berikut:

- a) Layer 3 Support
 - b) High forwarding rate
 - c) Gigabit Ethernet/10Gigabit Ethernet
 - d) Redundant components
 - e) Security policies/Access Control Lists
 - f) Link Aggregation
 - g) QoS
- 3) Access layer (Lapisan Akses)

Access Layer adalah untuk menyediakan sarana untuk menghubungkan perangkat ke jaringan dan mengontrol perangkat yang diizinkan untuk berkomunikasi pada jaringan dan perangkat yang digunakan seperti PC printer dan IP telephone. Fitur dari access layer sebagai berikut:

- a) ACCESS Layer Features
- b) Port keamanan
- c) VLANs
- d) Fast Ethernet/Gigabit Ethernet
- e) Power over Ethernet (PoE)
- f) Link aggregation
- g) Quality of Service (QoS)

3. Access Point

a. Pengertian

Access point adalah perangkat keras jaringan komputer yang menghubungkan piranti nirkabel (tanpa kabel) dengan jaringan lokal menggunakan teknologi seperti wifi, bluetooth, wireless, dan lain sebagainya. Access point juga sering disebut dengan wireless local area network (WLAN). Perangkat ini berfungsi untuk mengirim dan menerima data yang berasal dari adapter wireless.



Gambar 3.6 Access Point

Komponen yang dimiliki access point adalah antena dan transceiver, dua komponen access point ini berfungsi untuk memancarkan dan menerima sinyal internet dari client server ataupun sinyal internet yang menuju client server. Umumnya, access point akan disambungkan dengan perangkat keras seperti router, hub, atau switch melalui kabel ternet supaya dapat memancarkan sinyal.

b. Fungsi

Fungsi utama access point adalah mengizinkan atau menolak perangkat untuk terhubung dengan jaringan lokal yang sama. Berikut ini fungsi-fungsi access point:

- 1) Fungsi access point adalah sebagai penyebar sinyal internet kepada perangkat yang terhubung melalui gelombang radio.
- 2) Access point adalah penghubung antar jaringan, yaitu jaringan lokal yang memakai kabel dengan jaringan nirkabel seperti wifi, wireless, bluetooth dan lain sebagainya.
- 3) Access point juga dapat digunakan untuk mengatur IP address secara otomatis terhadap perangkat yang terhubung.
- 4) Dengan dilengkapi fitur keamanan WEP atau WAP yang biasa disebut shared key-authentication, access point dapat digunakan sebagai pengaman.

c. Cara Kerja

Access point adalah perangkat keras jaringan komputer yang dapat bekerja pada perangkat yang sedang mencoba mengakses jaringan internet. Umumnya saat akan menyambungkan perangkat seperti laptop atau smartphone, pada layar laptop atau komputer tersebut akan tertera permintaan memasukkan password. Kemudian setelah password dimasukkan, access point akan mengatur supaya perangkat Anda bisa terhubung dengan cara mencocokan password WiFi yang telah Anda masukkan ke access point apakah benar atau salah. Jika password yang Anda masukkan benar, maka perangkat secara otomatis terkoneksi dengan internet. Jalur data yang disediakan access point adalah jalur data sinyal RF atau radio Frekuensi yang dibentuk oleh wifi dengan jalur elektrik pada kabel Ethernet.



Gambar 3.7 Access Point dalam jaringan komputer

d. Jenis

Berikut ini merupakan jenis-jenis access point, antara lain sebagai berikut:

- 1) Access point indoor, yaitu access point yang biasa digunakan di sebuah ruangan dan area jangkauannya tidak terlalu jauh, hanya terbatas di ruangan itu saja (sempit). Biasanya access point indoor dapat ditemukan di kafe, atau tempat-tempat umum yang biasa digunakan oleh anak muda untuk hangout/nongkrong.



Gambar 3.8 Access Point Indoor

- 2) Access point outdoor , yaitu access point yang berada di luar ruangan, access point outdoor memiliki ruang lingkup yang cukup luas, access point jenis ini biasanya digunakan di area kampus, dan tempat tempat umum lainnya di luar ruangan.



Gambar 3.9 Access Point Outdoor

4. Router

a. Pengertian

Router adalah suatu perangkat keras pada jaringan komputer yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa jaringan, baik itu jaringan yang sama maupun jaringan yang berbeda dari sisi teknologinya.

Ada juga yang menjelaskan bahwa pengertian router adalah suatu hardware jaringan komputer yang berfungsi untuk mengirimkan paket data melalui jaringan atau internet dari

satu perangkat komputer ke perangkat lainnya, dimana proses tersebut disebut dengan routing.

Setiap router mempunyai fasilitas DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) yang dapat disetting sedemikian rupa sehingga dapat membagi IP address. Selain itu, pada router juga terdapat NAT (Network Address Translator) yaitu fasilitas yang memungkinkan suatu alamat IP atau koneksi internet dapat di-sharing ke alamat IP lain.



Gambar 3.10 Router

Router bisa dipahami juga sebagai perangkat yang menghubungkan dua atau lebih jaringan atau sub jaringan packet-switched. Karenanya bisa dikatakan kalau router melayani dua fungsi utama yakni untuk mengelola lalu lintas antara jaringan ini dengan meneruskan paket data ke alamat IP yang dimaksudkan serta memungkinkan beberapa perangkat untuk menggunakan koneksi Internet yang sama.

Router sering digunakan untuk menghubungkan beberapa network yang berbeda. Router merupakan perangkat utama yang digunakan untuk menghubungkan jaringan LAN, WAN dan WLAN.

b. Fungsi

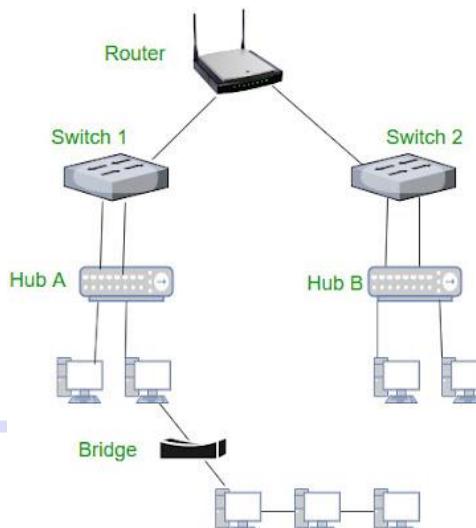
Fungsi utama dari router adalah untuk menghubungkan 2 jaringan atau lebih agar dapat mendistribusikan paket data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Namun ada beberapa fungsi router secara rinci, yaitu:

- 1) Router berfungsi untuk menghubungkan beberapa jaringan sehingga user dapat mengirimkan paket data dari suatu jaringan ke jaringan lainnya. Proses koneksi tersebut yaitu dengan mendistribusikan IP address kepada setiap komputer dalam jaringan, baik secara statis ataupun dengan DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).
- 2) Mentransmisikan informasi atau data dari suatu jaringan menuju jaringan yang lain dimana sistem kerjanya mirip seperti Bridge (jembatan jaringan).
- 3) Menghubungkan suatu jaringan lokal dengan koneksi DSL (Digital subscriber line) atau yang lebih dikenal dengan DSL router.

c. Cara Kerja

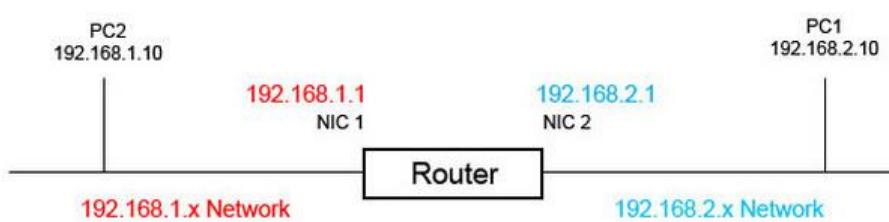
Seperti yang sudah dijelaskan tentang fungsi router yaitu untuk menghubungkan beberapa jaringan dan memfasilitasi transmisi antar jaringan tersebut. Dalam hal ini, router

membutuhkan setidaknya dua kartu jaringan atau NIC (Network Interface Card) yang dipasang pada setiap jaringan.



Gambar 3.11 Router dalam jaringan komputer

Berikut ini adalah contoh gambar dimana ada dua jaringan yang dihubungkan oleh router.



Gambar 3.12 Router dalam 2 jaringan berbeda

Pada gambar di atas terdapat dua jaringan berbeda dengan dihubungkan oleh satu router yang sangat sederhana dan mudah untuk dikonfigurasi. Untuk jaringan yang besar dan kompleks tentunya pengaturan akan berbeda dan lebih rumit. Router disini berperan agar kedua jaringan itu dapat saling berkomunikasi.

d. Jenis

Berdasarkan pengaplikasianya router dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu:

- 1) Router Aplikasi, yaitu suatu aplikasi yang dapat diinstal oleh user pada sistem operasi komputer sehingga sistem operasi komputer tersebut dapat bekerja layaknya router.
Beberapa aplikasinya diantaranya;
 - a) Wingate
 - b) WinProxy
 - c) Winroute
 - d) Spygate
- 2) Router Hardware, yaitu hardware yang mempunyai kemampuan seperti router. Dengan kemampuan tersebut, hardware ini dapat digunakan untuk;
 - a) Membagi alamat IP (IP address)

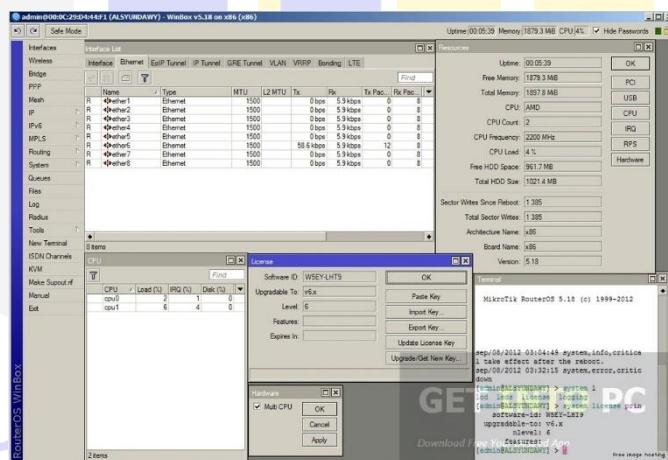
- b) Membagi jaringan internet di suatu wilayah, misalnya router sebagai acces point dan wilayah yang mendapat IP address dan koneksi internet disebut Hot Spot Area.



Gambar 3.13 Router hardware

3) Router PC, yaitu suatu komputer dengan spesifikasi pada umumnya yang dimodifikasi dengan terinstal system operasi khusus router seperti Mikrotik sehingga dapat berfungsi sebagai router. Beberapa spesifikasi minimum yang harus ada pada komputer tersebut yaitu;

- a) Prosessor Pentium II dengan hard drive 10 GB dan RAM 64.
- b) Terdapat LAN Card.
- c) Sistem operasi khusus router PC, Mikrotik



Gambar 3.14 Route OS Mikrotik

TUGAS:

1. Pembagian kelompok

a. Kelompok 1

- | | |
|----------|------------------------|
| 11200032 | MUHAMMAD RAFI RAMADHAN |
| 11200184 | SANDY GUNAWAN |
| 11200232 | ADIANSYAH PUTRA |
| 11200251 | RENDIKA SASTRA UTAMA |

b. Kelompok 2

- | | |
|----------|--------------------------|
| 11200034 | DADANG KURNIAWAN |
| 11200191 | ADAM NAZWAWIJAYA SADIKIN |

11200247 SHANDY AHLUL PERDANA

11200322 DIANA SARI

11217007 REZKY TEGUH CHRISTANTO DAMANIK

2. Siapkan per kelompok komponen untuk membangun jaringan di bawah ini untuk pertemuan 4 dan 5:
 - a. Kabel UTP Minimal 10 meter
 - b. Konektor RJ45 minimal 20 buah
 - c. Tang crimping 1 buah
 - d. LAN tester 1 buah
 - e. Switch (minimal 5 port)
 - f. Cutter



PERTEMUAN 2

IP ADDRESS DAN SUBNETTING

1. IP Address

IP (Internet Protocol) merupakan sistem pengalamatan di dalam sebuah jaringan computer. Sebuah computer atau perangkat dalam jaringan computer memiliki IP Address. IP address merupakan sebuah identitas dari host pada jaringan komputer. IP address yang digunakan untuk keperluan LAN/intranet disebut sebagai IP address local. Sedangkan IP address yang digunakan untuk keperluan akses di jaringan internet disebut IP address public.

IP Address dibentuk oleh sekumpulan bilangan biner. Saat ini ada dua versi IP Address jika dilihat panjang bilangan biner yang terbentuk yaitu:

- IP versi 4 (IPv4) yang digunakan sejak internet pertama kali digunakan orang banyak atau digunakan untuk komersil. Versi ini adalah yang paling umum dan sering dijumpai. Struktur alamat IPv4 memiliki panjang angka 32 bit, yang terdiri dari 4 blok angka yang dipisahkan dengan titik. Setiap blok bisa berisi 1 hingga 3 digit angka. Masing-masing kumpulan angka tersebut adalah representasi desimal dari 8 bit angka biner.

Contoh versi IPv4:

192.168.10.1

- IP versi 6 (IPv6)

Perkembangan penggunaan internet yang pesat membuat kapasitas IPv4 kian menipis. Maka itu dibuatlah versi pembaruannya yaitu IPv6. Meski begitu, versi ini belum banyak digunakan secara luas. Struktur IPv6 berbeda dengan IPv4 dan dapat diidentifikasi dengan mudah. Struktur IPv6 terdiri dari kombinasi angka dan huruf. IPv6 memiliki panjang angka 128 bit, terdiri dari 8 kelompok angka dan huruf yang setiap kelompoknya dipisahkan dengan titik dua. Banyaknya perpaduan angka dan huruf tersebut membuat IPv6 dapat menampung alamat IP di seluruh dunia dalam waktu cukup lama.

Contoh versi IPv6:

2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334

2. IP Address versi 4

IP Address versi 4 (sering disebut dengan Alamat IPv4) adalah sebuah jenis pengalamatan jaringan yang digunakan di dalam protokol jaringan TCP/IP yang menggunakan protokol IP versi 4. Panjang totalnya adalah 32 bit, dan secara teoritis dapat mengalami hingga 4 miliar host komputer atau lebih tepatnya 4.294.967.296 host di seluruh dunia, jumlah host tersebut didapatkan dari 256 (didapatkan dari 8 bit) dipangkat 4 (karena terdapat 4 oktet) sehingga nilai maksimal dari alamat IP versi 4 tersebut adalah 255.255.255.255 dimana nilai dihitung dari nol

sehingga nilai nilai host yang dapat ditampung adalah $256 \times 256 \times 256 \times 256 = 4.294.967.296$ host.

a. Struktur IP Address

IPv4 terbagi dalam beberapa bagian, perhatikan contoh IP Address yaitu:

1) Network ID

Network ID atau Net ID adalah Identitas dari suatu kelompok IP Address atau bisa dikatakan kau net ID adalah identitas dari sebuah jaringan komputer. Network ID merupakan bagian dari IP address yang menunjukkan letak network atau jaringan dari suatu IP Address.

Jika kita analogikan sebuah jaringan itu adalah sebuah perumahan dengan berbagai nomor rumah didalamnya. Net ID adalah Nama dari perumahan tersebut.

2) Host ID

Host adalah bilangan unik yang menunjukkan alamat host atau perangkat dalam sebuah jaringan. Kita analogikan sebuah jaringan itu adalah sebuah perumahan seperti pada penjelasan Net ID diatas. Maka host ID adalah nomor rumah dari perumahan tersebut.

Misalnya: sebuah rumah beralamat di "Perumahan Bumi Permai No.22"

Jika kita buat persamaan dari alamat rumah dalam sebuah perumahan dengan sebuah computer jaringan computer maka:

"Perumahan Bumi Permai" adalah Net ID dan "No.22" adalah Host ID. Nomor rumah biasanya selalu unik dilama sebuah perumahan, tidak mungkin ada duplikat, begitu juga halnya dengan Host ID dalam jaringan computer harus selalu unik karena system dalam jaringan computer sudah secara default bahwa host harus unik. Jika kita melakukan duplikasi dalam menerapkan Host ID maka IP Address aka konflict.

3) Subnet mask

Subnet mask adalah istilah jaringan komputer yang membedakan Network ID dan Host ID atau sebagai penentu porsi Network ID dan Host ID pada deretan kode biner. Fungsi dari subnet mask sendiri adalah untuk membedakan Network ID dengan Host ID dan menentukan alamat tujuan paket data apakah local atau remote.

4) Prefix Length

Prefix Length adalah penunjuk banyak bit dari sebuah IP Address yang merupakan porsi Network ID. Notasi network prefix juga dikenal dengan sebutan notasi Classless Inter-Domain Routing (CIDR)

b. Kelas IP Address

IP Address yang di gunakan dalam jaringan computer dibagi dalam beberapa kelas yaitu:

Kelas	Range Address	Default Subnetmask	Maximal Client
A	0 - 126	255.0.0.0	16.777.214

B	128 – 191	255.255.0.0	65.534
C	192 – 223	255.255.255.0	254

Table diatas menunjukan kelas-kelas IP yg umum digunakan untuk pengalamatan dalam jaringan computer. Sebenarnya selain dari ketiga kelas diatas ada 2 kelas lagi dalam IP Address versi 4 yaitu kelas D dan E.

1) Kelas A

Jika angka pada ruas pertama dari IP Address adalah 0 – 126 , address merupakan network kelas A. 8 bit pertama merupakan bit Net ID sedangkan 24 bit terakhir merupakan bit host ID. Dengan demikian hanya ada 127 network kelas A, yakni dari nomor 0.xxx.xxx.xxx sampai 126.xxx.xxx.xxx, tetapi setiap network dapat menampung lebih dari 16 juta (256^3) host (xxx adalah variabel, nilainya dari 0 s/d 255).

IP address kelas A dapat dituliskan sebagai berikut:

Keterangan	Bit pertama	Bit kedua	Bit ketiga	Bit keempat
IP Address	0 – 126	0 – 255	0 – 255	0 – 255
Biner	11111111	00000000	00000000	00000000
Bit Net ID/Host ID	NNNNNNNN	HHHHHHHH	HHHHHHHH	HHHHHHHH
Jumlah Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit
Subnet Mask	255	0	0	0

Contoh IP Address kelas A= 110.10.1.1/8

Dari contoh IP Address diatas dapat di jabarkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Net ID} &= 110.0.0.0 \\
 \text{Host ID} &= 0.10.1.1 \\
 \text{Prefix length default} &= /8 \\
 \text{Subnetmask} &= 255.0.0.0 \\
 \text{IP Broadcast} &= 110.255.255.255 \\
 \text{Jumlah maksimal Host} &= 2^{(\text{bit host id})} - 2 \\
 &= 2^{24} - 2 \\
 &= 16.777.216 - 2 \\
 &= 16.777.214 \text{ host}
 \end{aligned}$$

2) Jika angka ruas pertama dari IP Address adalah 128 – 191 , maka IP address ini merupakan network kelas B. Bit pada ruas pertama dan kedua atau 16 bit pertama adalah Net ID dan ruas ketiga dan keempat atau 16 bit terakhir merupakan bit host ID.

Dengan demikian terdapat lebih dari 16 ribu network kelas B (64×256), yakni dari network 128.0.xxx.xxx – 191.255.xxx.xxx. Setiap network kelas B mampu menampung lebih dari 65 ribu host (256^2)

IP address kelas A dapat dituliskan sebagai berikut:

Keterangan	Bit pertama	Bit kedua	Bit ketiga	Bit keempat
IP Address	127 – 191	0 – 255	0 – 255	0 – 255
Biner	11111111	11111111	00000000	00000000
Bit Net ID/Host ID	NNNNNNNN	NNNNNNNN	HHHHHHHH	HHHHHHHH
Jumlah Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit
Subnet Mask	255	255	0	0

Contoh IP Address kelas A = 172.16.2.8/16

Dari contoh IP Address diatas dapat dijabarkan sebagai berikut:

Net ID	= 172.16.0.0
Host ID	= 0.0.2.8
Subnetmask	= 255.255.0.0
Prefix Length default	= /16
IP Broadcast	= 172.16.255.255

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah maksimal Host} &= 2^{(\text{bit host id}) - 2} \\
 &= 2^{16} - 2 \\
 &= 65.536 - 2 \\
 &= 65.534 \text{ host}
 \end{aligned}$$

- 3) Jika angka ruas pertama dari IP Address adalah 192 – 223, address merupakan network kelas C. 3 ruas pertama atau 24 bit pertama merupakan bit net ID sedangkan 8 bit terakhir merupakan bit host ID. Dengan demikian terdapat lebih dari 2 juta network kelas C ($32 \times 256 \times 256$), yakni dari nomor 192.0.0.xxx sampai 223.255.255.xxx. Setiap network kelas C hanya mampu menampung sekitar 256 host.

IP address kelas A dapat dituliskan sebagai berikut:

Keterangan	Bit pertama	Bit kedua	Bit ketiga	Bit keempat
IP Address	192 – 223	0 – 255	0 – 255	0 – 255
Biner	11111111	11111111	11111111	00000000
Bit Net ID/Host ID	NNNNNNNN	NNNNNNNN	NNNNNNNN	HHHHHHHH

Jumlah Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit
Subnet Mask	255	255	255	0

Contoh IP Address kelas A= 192.168.16.32/24

Dari contoh IP Address diatas dapat dijabarkan sebagai berikut:

Net ID	= 192.162.16.0
Host ID	= 0.0.0.32
Subnetmask	= 255.255.255.0
Prefix Length default	= /24
IP Broadcast	= 192.168.16.255
Jumlah maksimal Host	$ \begin{aligned} &= 2^{(\text{bit host id})} - 2 \\ &= 2^8 - 2 \\ &= 256 - 2 \\ &= 254 \text{ host} \end{aligned} $

c. Jenis IP Address

1) IP Private

IP ini hanya dikenali dan bisa diakses dari jaringan local saja dan tidak bisa diakses melalui jaringan internet secara langsung. IP private digunakan untuk jaringan lokal agar sesama komputer didalam jaringan local tersebut dapat saling berkomunikasi, misalnya digunakan di jaringan sekolah, kantor, toko, warnet dan sebagainya. Perangkat yang terhubung ke jaringan lokal seperti printer, komputer, laptop, smartdevice menggunakan biasanya akan mendapatkan IP address private. Agar IP private dapat terhubung ke internet maka diperlukan perangkat yang mempunyai kemampuan untuk melakukan NAT (Network Address Translation) seperti router, agar semua device dengan IP private dapat terkoneksi ke internet dengan menggunakan IP public yang terkoneksi langsung ke Internet). Meskipun sudah terkoneksi ke internet, IP private tetap tidak bisa diakses langsung dari jaringan internet.

2) IP Public

IP public adalah alamat IP yang digunakan dalam jaringan global Internet serta penggunaan dan alokasinya diatur oleh InterNIC untuk menjamin penggunaan IP address ini secara unik. Karena kelas IP address ini digunakan di dalam jaringan internet maka IP ini bisa diakses melalui jaringan internet secara langsung. Perangkat yang menggunakan IP public, seperti web server, mailserver, DNS server, game server ataupun perangkat lain dapat diakses dari jaringan manapun di dunia ini yang

terkoneksi ke internet. Untuk dapat menggunakan IP public, suatu organisasi biasanya dapat mendaftarkan diri ke salah satu ISP (Internet Service Provider).

3) IP Loopback

IP Loopback adalah Alamat IP (IP Address) yang dialokasikan software untuk mengakses host itu sendiri. Loopback Address tidak mewakili hardware yang tidak terkoneksi dengan suatu network hanya digunakan untuk menjalankan aplikasi secara lokal dalam host yang bersangkutan.

4) IP Broadcast

Broadcast adalah sebuah metode dalam pengiriman data dimana data akan dikirim ke banyak titik sekaligus tanpa melakukan pengecekan apakah alamat yang dituju siap untuk menerima data atau tidak dan juga pengiriman paket juga tidak memperdulikan apakah data tersebut sampai pada alamat yang dituju atau tidak.

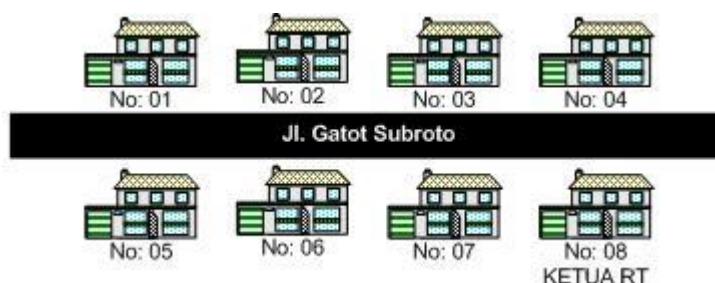
Pada jaringan komputer kita juga akan mengenal yang namanya IP Broadcast. IP Broadcast pada jaringan komputer biasanya merupakan IP address terakhir pada network tersebut sehingga IP Address tersebut tidak dapat digunakan untuk komputer client. Sebagai contoh IP Broadcast bisa dilihat dari penjabaran contoh IP masing kelas diatas.

3. Subnetting

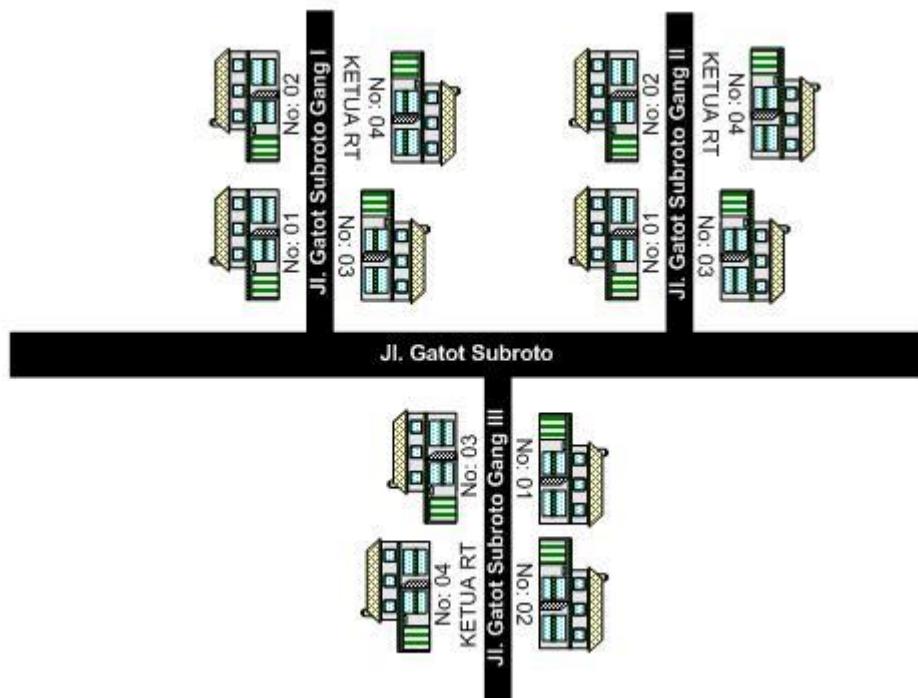
a. Konsep Subnetting

Subnetting adalah teknik memecah network (jaringan komputer) menjadi beberapa subnetwork yang lebih kecil. Subnetting hanya dapat dilakukan pada IP Address kelas A, kelas B, dan Kelas C. Dan dengan teknik subnetting, maka suatu network dapat menciptakan beberapa network tambahan. Subnetting bisa diartikan juga adalah teknik membuat jaringan baru dengan skala yang lebih kecil dengan cara mengorbankan bit host ID untuk dijadikan bit net ID.

Untuk lebih memahami konsep subnetting kita bisa analogikan ada sebuah Jalan bernama Gatot Subroto terdiri dari beberapa rumah bermotor 01-08, dengan rumah nomor 08 adalah rumah Ketua RT yang memiliki tugas mengumumkan informasi apapun kepada seluruh rumah di wilayah Jl. Gatot Subroto.



Ketika rumah di wilayah itu makin banyak, tentu kemungkinan menimbulkan keruwetan dan kemacetan. Karena itulah kemudian diadakan pengaturan lagi, dibuat gang-gang, rumah yang masuk ke gang diberi nomor rumah baru, masing-masing gang ada Ketua RTnya sendiri-sendiri. Sehingga ini akan memecahkan kemacetan, efisiensi dan optimalisasi transportasi, serta setiap gang memiliki privilege sendiri-sendiri dalam mengelola wilayahnya. Jadilah gambar wilayah baru seperti di bawah:



Dari analogi dan gambar diatas dapat kita buat persamaan terhadap subnetting dalam jaringan computer yaitu

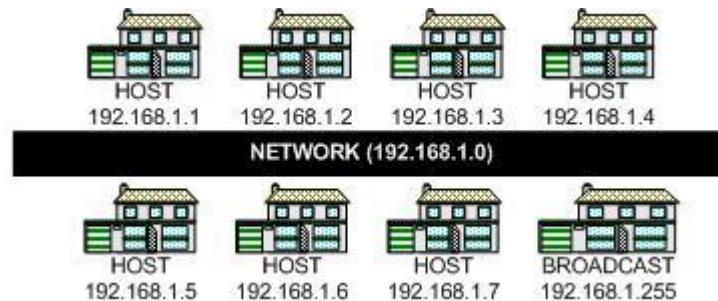
- 1) "Jl.Gatot Subroto" yaitu berupa jalan yang besar atau jalan utama yang dilalui berbagai aktifitas bisa dianalogikan sebuah jaringan computer yang besar atau Net ID.
- 2) "Rumah" dianalogikan host dari jaringan tersebut, bisa dilihat bahwa rumah-rumah tersebut memiliki nomor yang berbeda-beda. Nomor rumah tersebut sama halnya dengan host ID yang harus unik.
- 3) "ketua RT" bertugas untuk mengumumkan atau menyampaikan informasi apapun dari dan kepada rumah-rumah yang berada dalam jaringan tersebut. Ini bisa dianalogikan menjadi IP broadcast karena memiliki tugas membawa atau menyampaikan infomasi kepada host-host.
- 4) "Jl.Gatot Subroto Gang I, II, dan III" adalah bentuk subnetting yang memiliki masing-masing Net ID yaitu nama gang itu sendiri, Host ID yaitu rumah yang berada pada gang tersebut dan IP Broadcast yaitu "ketua RT dimasing-masing gang tersebut."

Subnetting bertujuan untuk mempermudah pengelolaan, misalnya suatu kantor ingin membagi kerja menjadi 3 divisi dengan masing-masing divisi memiliki 15 komputer (host).

Selain itu juga untuk mengoptimalkan dan efisiensi kerja jaringan, karena jalur lalu lintas tidak terpusat pada satu jaringan besar, tapi terbagi ke beberapa jaringan kecil.

b. Perhitungan Subnetting

Dari analogi tersebut diatas kita terapkan menggunakan IP Address kelas C dengan net ID 192.168.1.0/24 dengan IP Broadcast 192.168.1.255



Kita buat studi kasus dari jaringan diatas:

Dalam jaringan diatas menggunakan kelas C dengan prefix length default yaitu /24 artinya jumlah maksimal host yang bisa masuk kejaringan tersebut ada 254. Namun ternyata host yang ada atau yang akan masuk hanya 12. Tentunya akan banyak host kosong dalam jaringan tersebut. Untuk meminimalisir jumlah host kosong tersebut, kita buat jaringan yang scope nya lebih kecil dengan jumlah host yang efisien sesuai dengan kebutuhan.

KELAS A		KELAS B		KELAS C	
Subnetmask	CIDR	Subnetmask	CIDR	Subnetmask	CIDR
255.0.0.0	/8	255.255.0.0	/16	255.255.255.0	/24
255.128.0.0	/9	255.255.128.0	/17	255.255.255.128	/25
255.192.0.0	/10	255.255.192.0	/18	255.255.255.192	/26
255.224.0.0	/11	255.255.224.0	/19	255.255.255.224	/27
255.240.0.0	/12	255.255.240.0	/20	255.255.255.240	/28
255.248.0.0	/13	255.255.248.0	/21	255.255.255.248	/29
255.252.0.0	/14	255.255.252.0	/22	255.255.255.252	/30
255.254.0.0	/15	255.255.254.0	/23	255.255.255.254	/31

Table diatas adalah table prefix length atau CIDR dari IP kelas A, B dan C. baris pertama merupakan prefix length default dari masing-masing kelas. Maka untuk melakukan subnetting kita lakukan prefix length selain dari default dimasing-masing kelas.

IP yang kita gunakan pada studi kasus ini adalah kelas C yaitu 192.168.1.0/24

IP	192.168.1.0/24			
Subnetmask	11111111	11111111	11111111	00000000
	255	255	255	0

Kita lakukan subnetting dengan menambah prefix length atau bit net ID menjadi 192.168.1.0/28

IP	192.168.1.0/28			
Subnetmask	11111111	11111111	11111111	11110000
	255	255	255	240

Berapa banyak jumlah Net ID yang terbentuk dan jumlah Host dimasing-masing Net ID?

Rumus:

$$\begin{aligned} \text{Net ID} &= 2^x \\ \text{Host ID} &= 2^y - 2 \end{aligned}$$

Keterangan:

x = jumlah bit Net ID (binary 1) setelah default

y = jumlah bit Host ID (binary 0) yang tersisa

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Net ID} &= 2^x \\ &= 2^4 \\ &= 16 \text{ Net ID atau subnet baru} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Host ID} &= 2^y - 2 \\ &= 2^4 - 2 \\ &= 16 - 2 \\ &= 14 \text{ host dimasing-masing} \end{aligned}$$

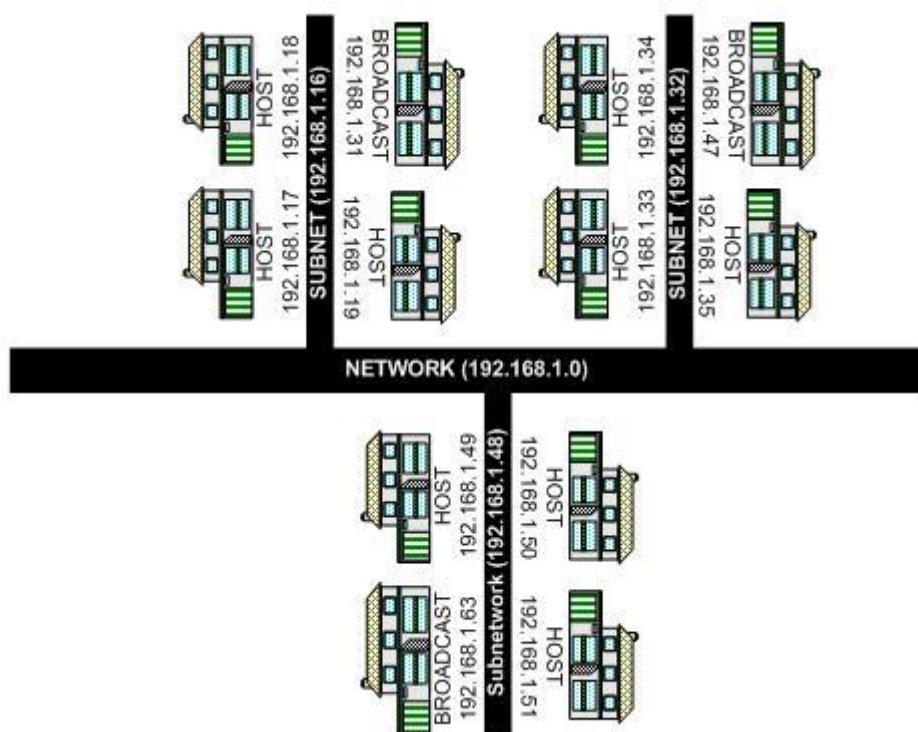
Daftar IP baru dimasing-masing subnet baru yang terbentuk

Subnet baru	Net ID	Host ID awal	Host ID Akhir	Broadcast
Subnet 1	192.168.1.0	192.168.1.1	192.168.1.14	192.168.1.15
Subnet 2	192.168.1.16	192.168.1.17	192.168.1.30	192.168.1.31
Subnet 3	192.168.1.32	192.168.1.33	192.168.1.46	192.168.1.47
Subnet 4	192.168.1.48	192.168.1.49	192.168.1.62	192.168.1.63
Subnet 5	192.168.1.64	192.168.1.65	192.168.1.78	192.168.1.79
Subnet 6	192.168.1.80	192.168.1.81	192.168.1.94	192.168.1.95
Subnet 7	192.168.1.96	192.168.1.97	192.168.1.110	192.168.1.111
Subnet 8	192.168.1.112	192.168.1.113	192.168.1.126	192.168.1.127
Subnet 9	192.168.1.128	192.168.1.129	192.168.1.142	192.168.1.143
Subnet 10	192.168.1.144	192.168.1.145	192.168.1.158	192.168.1.159

Subnet baru	Net ID	Host ID awal	Host ID Akhir	Broadcast
Subnet 11	192.168.1.160	192.168.1.161	192.168.1.174	192.168.1.175
Subnet 12	192.168.1.176	192.168.1.177	192.168.1.190	192.168.1.191
Subnet 13	192.168.1.192	192.168.1.193	192.168.1.206	192.168.1.207
Subnet 14	192.168.1.208	192.168.1.209	192.168.1.222	192.168.1.223
Subnet 15	192.168.1.224	192.168.1.225	192.168.1.238	192.168.1.239
Subnet 16	192.168.1.240	192.168.1.241	192.168.1.255	192.168.1.256

Kesimpulan:

Dari studi kasus subnetting diatas kita bisa terapkan kedalam jaringan dengan memilih pecahan jaringan yang disesuaikan dengan kebutuhan



Pada gambar diatas ada 3 subnet baru yang kita gunakan yaitu:

Subnet yang digunakan	Net ID	Host ID awal	Host ID Akhir	Broadcast
Subnet 2	192.168.1.16/28	192.168.1.17	192.168.1.30	192.168.1.31
Subnet 3	192.168.1.32/28	192.168.1.33	192.168.1.46	192.168.1.47
Subnet 4	192.168.1.48/28	192.168.1.49	192.168.1.62	192.168.1.63

c. Latihan Hitung Subnetting

Carilah Subnetmask, Jumlah Network/subnet, Jumlah host persubnet dan rincian IP Address dari masing-masing network yang terbentuk dari hasil subnetting IP Address 172.16.20.8/19!

Jawab:

- Subnetmask = $/19 \rightarrow$ prefix length menunjukkan banyaknya binary/bit bernilai "1"
 $= 11111111.11111111.11100000.00000000 \rightarrow$ bentuk biner
 $= 255.255.224.0 \rightarrow$ hasil konversi dari biner ke decimal
- Jumlah Subnet = $2^x \rightarrow x$ adalah banyaknya binary/bit bernilai "1"
 $= 2^3$
 $= 8$ Net ID atau subnet baru
- Jumlah Host = $2^y - 2 \rightarrow y$ adalah banyaknya binary bernilai "0"
 $= 2^{13} - 2$
 $= 8192 - 2$
 $= 8190$ host dimasing-masing subnet

Rincian IP Hasil subnetting

Subnet baru	Net ID	Host ID awal	Host ID Akhir	Broadcast
Subnet 1	172.16.0.0	172.16.0.1	172.16.31.254	172.16.31.255
Subnet 2	172.16.32.0	172.16.32.1	172.16.63.254	172.16.63.255
Subnet 3	172.16.64.0	172.16.64.1	172.16.95.254	172.16.95.255
Subnet 4	172.16.96.0	172.16.96.1	172.16.127.254	172.16.127.255
Subnet 5	172.16.128.0	172.16.128.1	172.16.159.254	172.16.159.255
Subnet 6	172.16.160.0	172.16.160.1	172.16.191.254	172.16.191.255
Subnet 7	172.16.192.0	172.16.192.1	172.16.223.254	172.16.223.255
Subnet 8	172.16.224.0	172.16.224.1	172.16.255.254	172.16.255.255

TUGAS:

Hitunglah jumlah Network dan Host yang akan terbentuk dari alamat IP Address dibawah ini, kemudian buat rincian alamat (Network, Host awal, Host Akhir, Broadcast, subnetmask baru)

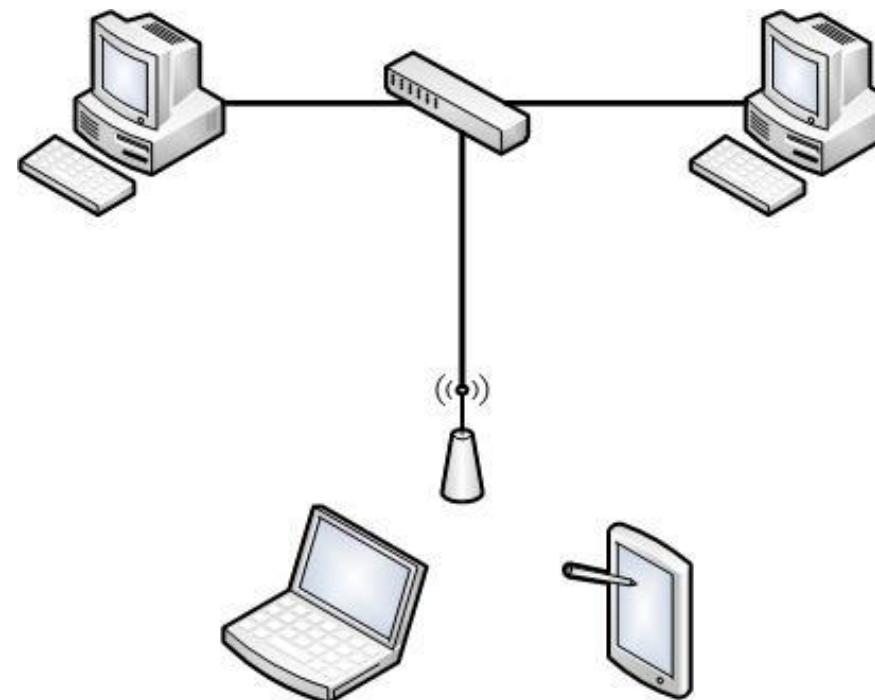
1. 192.168.10.1/30
2. 172.168.10.1/18
3. 172.168.10./22
4. 10.168.5.1/10
5. 10.168.5.1/17

PERTEMUAN 1

Pengenalan Jaringan Komputer

JARINGAN KOMPUTER

Jaringan komputer adalah hubungan dua buah device ataupun lebih yang digunakan untuk berkomunikasi diantara device tersebut.



JARINGAN KOMPUTER (Lanjt..)

Untuk membangun sebuah jaringan komputer, diperlukan sebuah media Transmisi baik menggunakan Kabel maupun menggunakan Wireless.

JARINGAN KOMPUTER (Lanjt..)

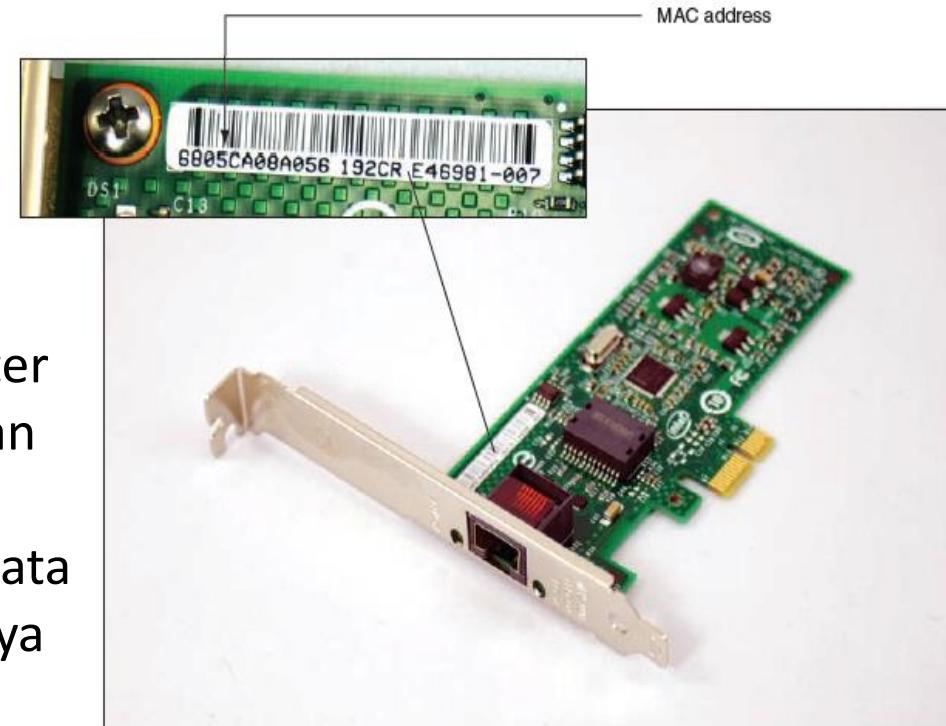
Komponen Pembentuk Jaringan

1. End Device
2. Perantara Perangkat Jaringan (Intermediary Device)
3. Media Transmisi



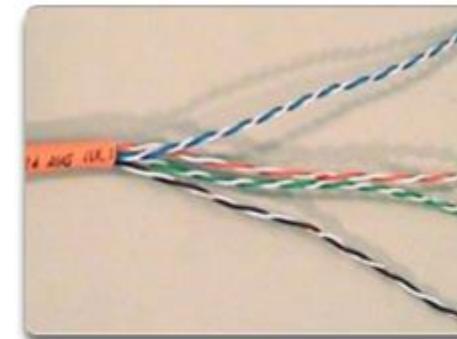
Network Interface Card (NIC)

- Disebut juga sebagai Network Adapter.
- NIC “ditanamkan” pada motherboard komputer.
- **Berfungsi sebagai** perantara antara perangkat keras komputer dengan media transmisi jaringan komputer.
- Sebagai saluran input/output data terdapat Port konektor (misalnya RJ45).
- Dari setiap manufacturer, NIC telah disematkan MAC Address, suatu alamat unik yang berfungsi untuk mengidentifikasi setiap perangkat yang terhubung ke jaringan. MAC Address disebut juga sebagai **Physical Address**.

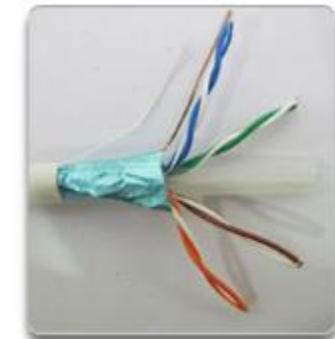


Media Transmisi Jaringan

- Kabel Jaringan Inti Tembaga
 - Unshielded Twisted-Pair Cable
 - Shielded Twisted-Pair Cable
 - Coaxial Cable
- Karakteristik Kabel Tembaga
 - Murah, mudah untuk
 - Instalasi yang mudah
 - Resistansi rendah untuk arus listrik
 - Jarak dan interferensi sinyal



Unshielded Twisted-Pair (UTP) cable



Shielded Twisted-Pair (STP) cable



Coaxial cable

JARINGAN KOMPUTER (Lanjt..)

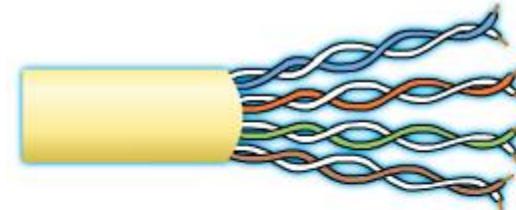
Pada umumnya jaringan komputer menggunakan media transmisi berupa kabel UTP. Kabel UTP terdapat 2 jenis dalam pemasangannya:

1. Type Straight-Through
2. Type Cross-Over

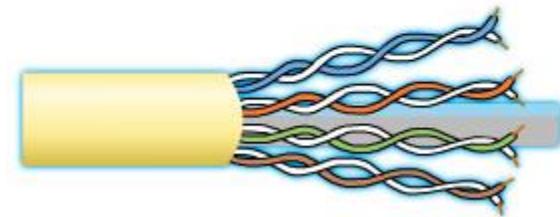
Media jaringan

Kabel UTP

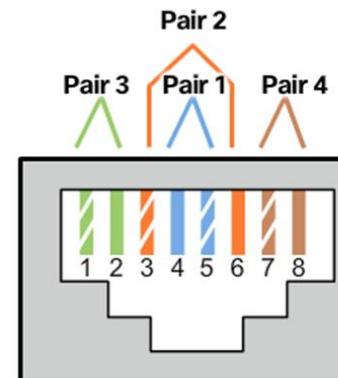
- Standar Kabel UTP
 - TIA / EIA-568
 - IEEE: Cat5, Cat5e, Cat6, Cat6e
- Konektor UTP
- Jenis kabel UTP
 - Rollover
 - Cross-over
 - Straight-through
- Pengujian Kabel UTP



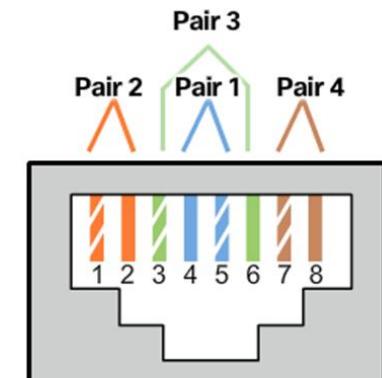
Category 5 and 5e Cable (UTP)



Category 6 Cable (UTP)



T568A



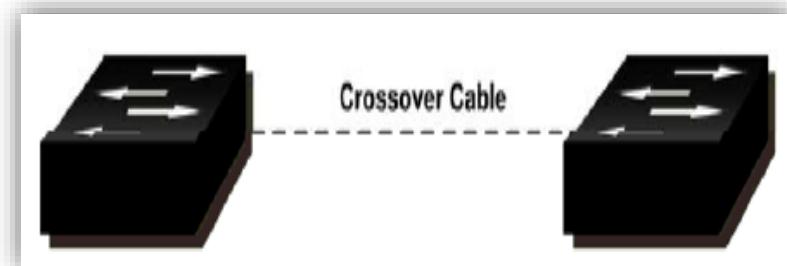
T568B

Media jaringan

Kabel UTP

Unshielded Twisted-Pair (UTP)

Saat ini banyak perangkat baru yang memiliki fitur crossover otomatis yang memungkinkan Anda untuk terhubung baik menggunakan kabel Straight ataupun Cross.



Media jaringan

Kabel STP

Shielded Twisted-Pair (STP)

Kabel STP memiliki bandwidth 0-100 Mbps dengan panjang kabel maximal 100 Meter. Jarang digunakan pada jaringan karena faktor harga dan perlu di-grounded atau pembumian pada kedua ujungnya untuk mengurangi noise

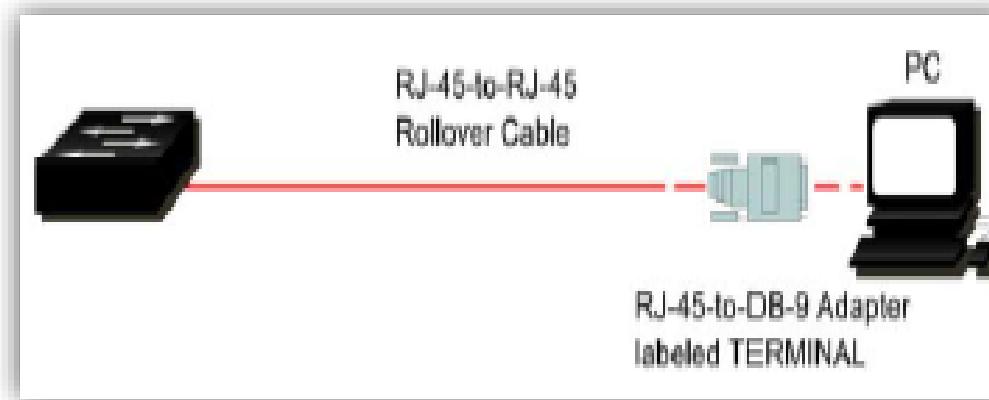


Media jaringan

Kabel Rollover

Kabel Rollover

Digunakan hanya untuk converter DB9 (port serial PC) ke port console. Menghubungkan switch manageable ke pc dan pc ke router



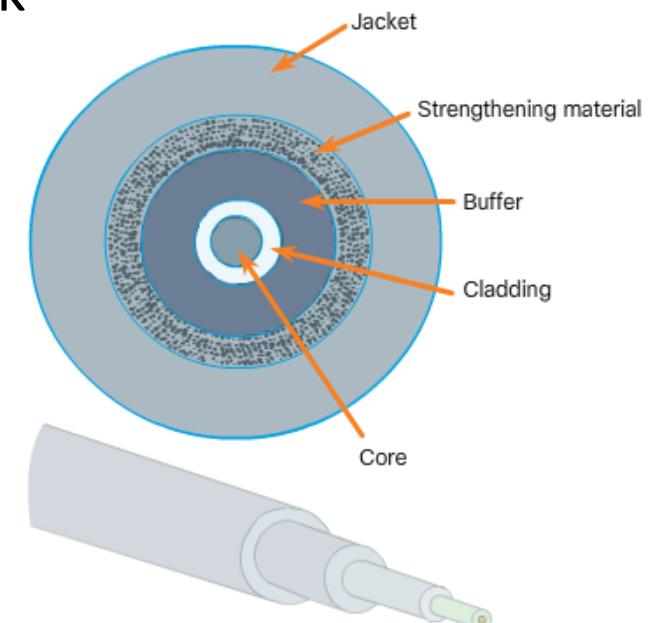
Media jaringan

Ethernet Type	Bandwidth	Cable Type	Maximum Distance
10BASE-T	10 Mbps	Cat3/Cat5 UTP	100 m
100BASE-TX	100 Mbps	Cat5 UTP	100 m
100BASE-TX	200 Mbps	Cat5 UTP	100 m
100BASE-FX	100 Mbps	Multimode fiber	400 m
100BASE-FX	200 Mbps	Multimode fiber	2 km
1000BASE-T	1 Gbps	Cat5e UTP	100 m
1000BASE-TX	1 Gbps	Cat6 UTP	100 m
1000BASE-SX	1 Gbps	Multimode fiber	550 m
1000BASE-LX	1 Gbps	Single-mode fiber	2 km
10GBASE-T	10 Gbps	Cat6a/Cat7 UTP	100 m
10GBASE-SX4	10 Gbps	Multimode fiber	550 m
10GBASE-LX4	10 Gbps	Single-mode fiber	2 km

Media jaringan

Kabel Fiber-Optic

- Sifat Fiber-Optic
 - Mentransmisikan data dengan jarak yang lebih jauh
 - Mentransmisikan data dengan redaman yang kecil/rendah
 - Tahan terhadap EMI dan RFI
- Jenis Fiber Media
 - Single mode dan Multimode
- Fiber vs Tembaga
 - Interferensi
 - Harga dan Instalasi
 - Jangkauan



Media jaringan

Media wireless

- Sifat Media Wireless
 - komunikasi data menggunakan frekuensi radio atau microwave
- Jenis Wireless Media
 - Wi-Fi, Bluetooth, WiMax
- Wireless LAN
 - Wireless Access Point
 - Wireless Network Adapter (Wireless NIC)



Media jaringan

Media wireless

Wireless

Wireless memiliki kelebihan dibandingkan dengan media transmisi kabel, seperti devicenya dapat dibawa ke mana saja/mobile. Terdapat standart dan regulasi yang harus disepakati bersama agar wireless teknologi dapat saling terkoneksi dan standarisasi ini distandarisasi dengan IEEE 802.11.

- a. 802.11a
- b. 802.11b
- c. 802.11n/g

Jenis Jenis Jaringan Komputer

1. PAN (Personal Area Network)
2. LAN (Local Area Network)
3. MAN (Metropolitan Area Network)
4. WAN (Wide Area Network) dll

Jenis Jenis Jaringan Komputer (Lanjt..)

Jarak Relatif (Meter)	Network	Contoh Area
1 s.d 10	PAN	Personal/Ruangan
10 s.d 1000	LAN	Gedung
10 s.d 1000	NAN	Neighbour (RT/RW)
1000 s.d 10.000	CAN	Kampus/Universitas
10.000 s.d 100.000	MAN	Kota
100.000 s.d 1.000.000	WAN	Lintas Kota/Negara
Di atas 1.000.000	Internet	Global

Jaringan Komputer Saat Ini

Jaringan tidak memiliki batasan dan dapat mempermudah kita untuk melakukan:

- Pembelajaran
- Presentasi
- Kerja
- Bermain



Keamanan Jaringan

Ancaman keamanan

- Virus, worm, dan trojan horse
- Spyware dan adware
- Serangan zero-day, juga disebut serangan zero-jam
- Serangan hacker
- Intersepsi data dan pencurian data
- Pencurian identitas

Keamanan Jaringan (Lanjt..)

Solusi keamanan

- Antivirus dan antispyware
- Filtering firewall
- Sistem firewall khusus
- Access control list (ACL)
- Intrusion prevention systems (IPS)
- Virtual Private Networks (VPN)

Tugas mandiri

- Buat resume untuk jenis-jenis jaringan komputer dan upload ke dalam blog mahasiswa:
 - PAN
 - LAN
 - WAN
 - MAN
- Resume dan Alamat blog dikirim ke email dosen

PERSIAPAN PERTEMUAN 4 DAN 5

- Buatlah kelompok Maximal 5 Orang
- Siapkan Tools Untuk Praktikum
(mahasiswa menyediakan sendiri tools-toolsnya)
 - Kabel UTP Minimal 5 Meter,
 - RJ 45 minimal 20 Buah atau 1 (Satu) Box Untuk 1 kelas,
 - LAN Tester,
 - Tang Crimping,
 - Switch minimal 4 Port,
 - Laptop.

PERTEMUAN 2

IP Address dan Subnetting

IP Address

IP address merupakan alamat dari sebuah komputer yang dibentuk oleh sekumpulan bilangan biner sepanjang 32 bit, yang dibagi atas 4 bagian.

IP address merupakan sebuah identitas dari host pada jaringan komputer. IP address yang digunakan untuk keperluan LAN/intranet disebut sebagai **IP address local**. Sedangkan IP address yang digunakan untuk keperluan akses di jaringan internet disebut **IP address public**.

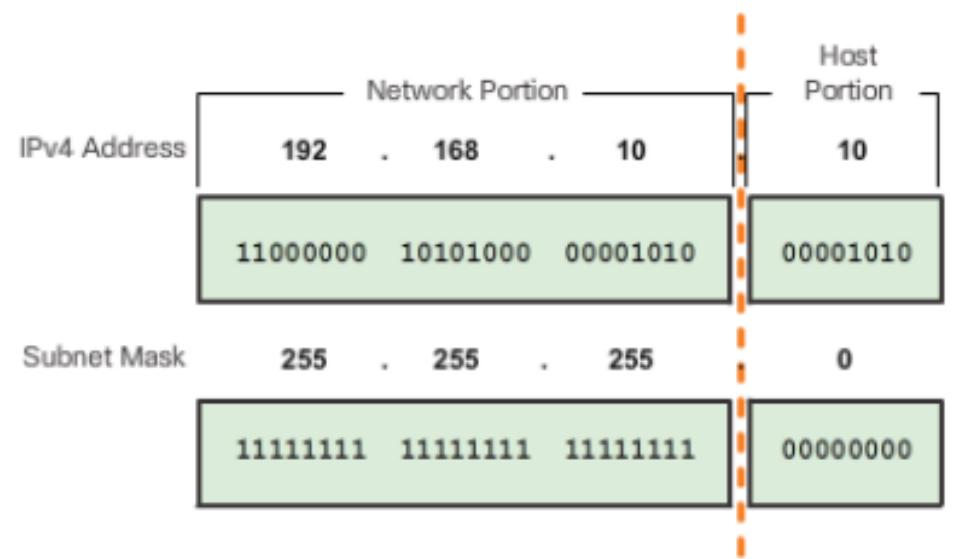
IP Address

Pembagian Kelas IP Address

Class	Range Address	Default Subnet Mask	Maximal Client
A	0 - 126	/8 (255.0.0.0)	16.777.214
B	128 - 191	/16 (255.255.0.0)	65.534
C	192 - 223	/24 (255.255.255.0)	254

Struktur IP Address

- * Network dan Host
- * Subnet Mask
- * Panjang prefiks



Jenis IP Address

IP Publik dan IP Private

- Alamat private tidak disalurkan melalui Internet
- Alamat private:
 - 10.0.0.0/8 atau 10.0.0.0 to 10.255.255.255
 - 172.16.0.0 /12 atau 172.16.0.0 untuk 172.31.255.255
 - 192.168.0.0 /16 atau 192.168.0.0 ke 192.168.255.255

Jenis IP Address (Lanjt..)

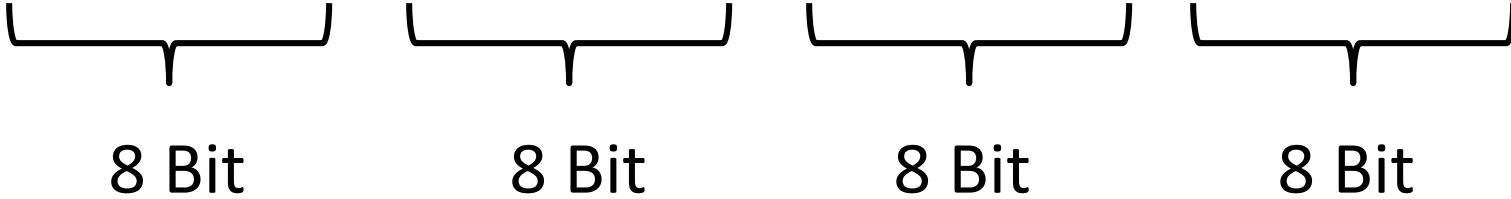
Pengguna khusus IPv4 Address

- loopback
 - 127.0.0.0/8 atau 127.0.0.1 ke 127.255.255.254
- link-lokal atau IP Private Automatic Addressing (APIPA)
 - 169.254.0.0/16 atau 169.254.0.1 ke 169.254.255.254

IP Address Kelas A

IP address kelas A dapat dituliskan sebagai berikut:

NNNNNNNN.HHHHHHHH.HHHHHHHH.HHHHHHHH



8 Bit 8 Bit 8 Bit 8 Bit

N: Menerangkan sebagai Network

H: Menerangkan sebagai Host

IP Address Kelas A (Lanjt...)

Ex: IP Address : **10**.11.12.1
Subnet : 255.0.0.0

Ket:

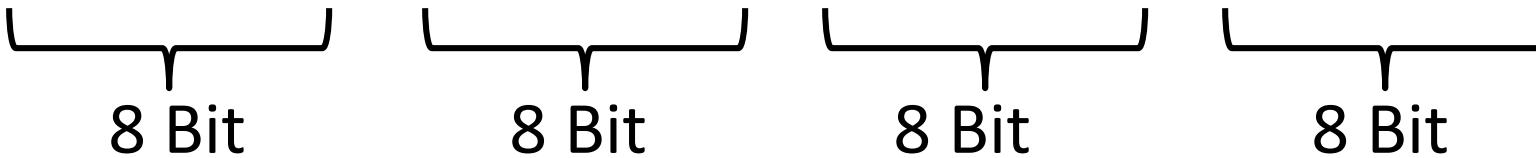
10 :Sebagai Network

11.12.1 : Merupakan Host

IP Address Kelas B

IP address kelas B dapat dituliskan sebagai berikut:

NNNNNNNN. NNNNNNNN.HHHHHHHH.HHHHHHHH



8 Bit 8 Bit 8 Bit 8 Bit

N: Menerangkan sebagai Network

H: Menerangkan sebagai Host

IP Address Kelas B (Lanjt...)

Ex: IP Address : **172.168.10.1**
Subnet : 255.255.0.0

Ket:

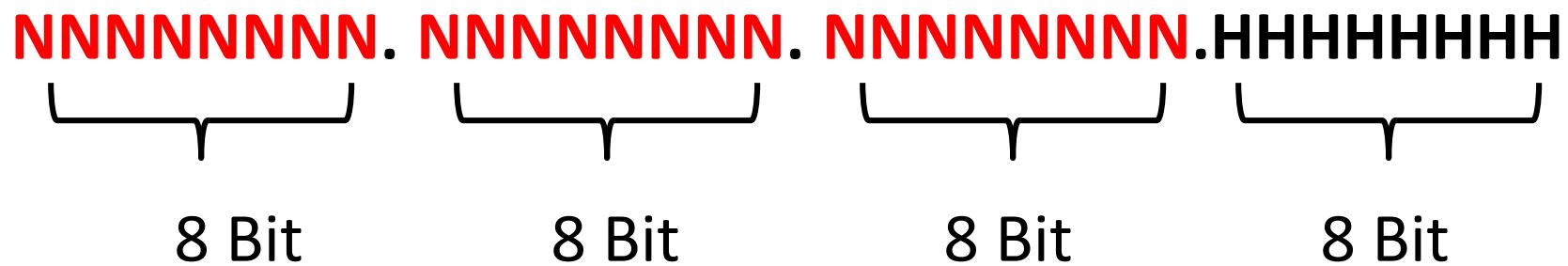
172.168 : Sebagai Network

10.1 : Merupakan Host

IP Address Kelas C

IP address kelas C dapat dituliskan sebagai berikut:

NNNNNNNN. NNNNNNNN. NNNNNNNN.HHHHHHHH



8 Bit 8 Bit 8 Bit 8 Bit

N: Menerangkan sebagai Network

H: Menerangkan sebagai Host

IP Address Kelas C (Lanjt...)

Ex: IP Address : **192.168.10.1**

Subnet : 255.255.255.0

Ket:

192.168.10 : Sebagai Network

1 : Merupakan Host

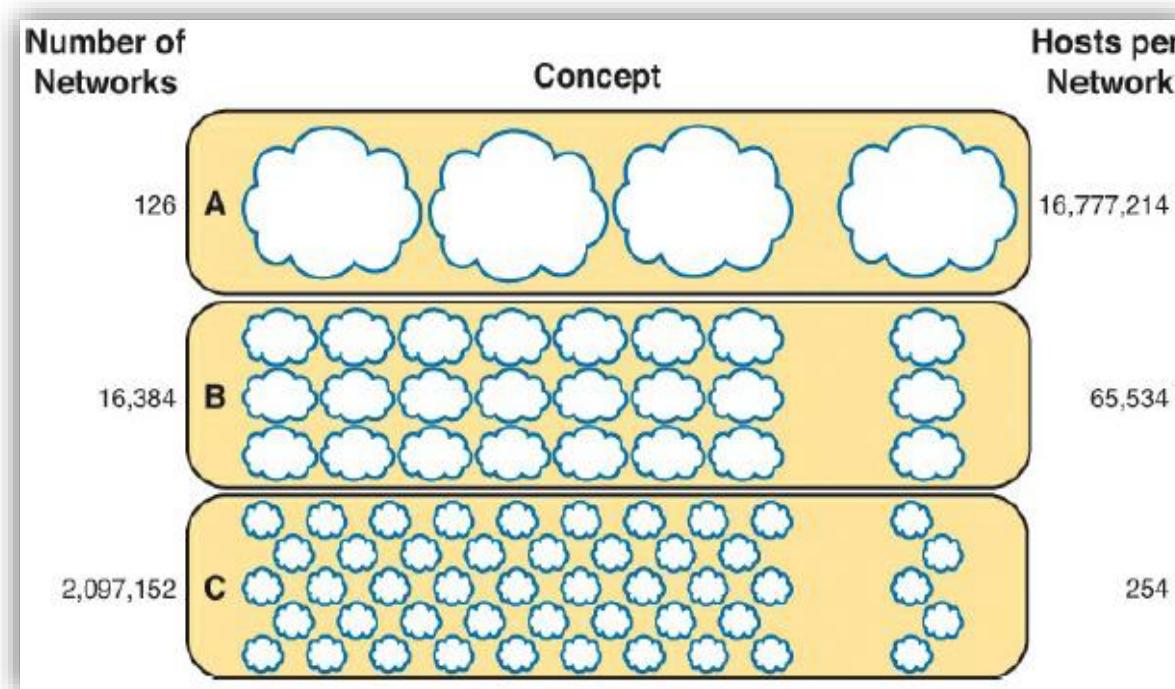
Subnetting

KELAS	Netmask	CIDR
A	255.0.0.0	/8
B	255.255.0.0	/16
C	255.255.255.0	/24

/8 : 11111111.00000000.00000000.00000000
/16 : 11111111.11111111.00000000.00000000
/24 : 11111111.11111111.11111111.00000000

Subnetting (Lanjt..)

Penggunaan subnetting dapat menentukan besarnya jumlah client yang dapat mengakses ke dalam sebuah jaringan komputer.



Subnetting Kelas C

IP address kelas C merupakan alamat IP yang paling popular digunakan dalam melakukan konfigurasi IP Address. Lalu, bagaimana penggunaan lebih rinci dari IP Address kelas C?

IP Address kelas C dimulai dengan subnet default 255.255.255.0 dan diakhiri sampai 255.255.255.252 atau dari /24 - /30.

Contoh 1 Perhitungan Subnetting

IP Address 192.168.10.1 dengan Subnet 255.255.255.0 (/24).

Maka berapakah jumlah Network dan host yang akan terbentuk?

Rumus:

Net: 2^n

Host: $2^h - 2$

Ket:

N: Network dengan Binary (1) (**setelah default**)

H: Host dengan Binary (0) (**setelah default**)

Contoh 1 Perhitungan Subnetting (Lanjutan)

IP Address	:	192.168.10.1	
Subnet Default	:	255.255.255.0	: /24
Subnet Yang Ditentukan	:	255.255.255.0	: /24

Maka, untuk menghitung jumlah network dan host yang terbentuk dari alamat IP Address diatas adalah:

11111111. 11111111. 11111111.**00000000** : /24

Network	$: 2^n$	Host	$: 2^h - 2$
	$: 2^0$		$: 2^8 - 2$
	$: 1 \text{ Network}$		$: 254 \text{ Host}$

Contoh 1 Perhitungan Subnetting (Lanjutan)

Dengan rincian:

Network 0

Network Address 192.168.10.0/24

Broadcast 192.168.10.255

Host Address (254 Alamat):

1st 192.168.10.1

2nd 192.168.10.2

... ...

Last 192.168.10.254

Contoh 2 Perhitungan Subnetting

Alamat IP Address 192.168.10.1/25

Berapakah jumlah network dan host yang terbentuk?

~~11111111. 11111111. 11111111.~~ **10000000** : /25

Network	: 2^n	Host	: $2^h - 2$
	: $2^{\textcolor{red}{1}}$: $2^{\textcolor{blue}{7}} - 2$
	: 2 Network		: 126 Host

Contoh 2 Perhitungan Subnetting (Lanjutan)

10000000 → Pinjam 1 bit dari porsi Host, sehingga:

192.168.10.**xxxxxxx** →

192.168.10.**00000000** = 192.168.10.0 → Network 0

192.168.10.**10000000** = 192.168.10.127 → Network 1

10000000 → Tersisa 7 bit pada porsi Host, sehingga:

Contoh pada Network 0

192.168.10.**0xxxxxx** →

192.168.10.**00000000** = 192.168.10.0

192.168.10.**00000001** = 192.168.10.1

192.168.10.**00000011** = 192.168.10.2

...

192.168.10.**01111111** = 192.168.10.127

Contoh pada Network 1

192.168.10.**1xxxxxx** →

192.168.10.**10000000** = 192.168.10.128

192.168.10.**10000001** = 192.168.10.129

192.168.10.**10000011** = 192.168.10.130

...

192.168.10.**11111111** = 192.168.10.255

Contoh 2 Perhitungan Subnetting (Lanjutan)

Dengan Rincian Dalam Format Desimal:

Network 0

Network Address 192.168.10.0/25
Broadcast 192.168.10.128

Host Address (126 Alamat):

1 st	192.168.10.1
2 nd	192.168.10.2
...	...
Last	192.168.10.127

Network 1

Network Address 192.168.10.128/24
Broadcast 192.168.10.255

Host Address (126 Alamat):

1 st	192.168.10.129
2 nd	192.168.10.130
...	...
Last	192.168.10.254

Contoh 3 Perhitungan Subnetting

Alamat IP Address 192.168.10.1/27

Berapakah jumlah network dan host yang terbentuk?

~~11111111. 11111111. 11111111.~~ **11100000** : /27

Network	: 2^n	Host	: $2^h - 2$
	: 2^3		: $2^5 - 2$
	: 8 Network		: 30 Host

Bagaimana rinciannya? Silakan anda diskusikan bersama.

DISKUSI KELOMPOK

Hitunglah jumlah Network dan Host yang akan terbentuk dari alamat IP Address dibawah ini, kemudian buat rincian alamat (Network, Broadcast) beserta alamat yang dapat diberikan kepada setiap host (minimal untuk 5 host/komputer):

1. 192.168.10.1/30
2. 172.168.10.1/16
3. 172.168.10./22
4. 10.168.5.1/8
5. 10.168.5.1/17

PERTEMUAN 3

PERANGKAT JARINGAN

Perangkat Jaringan

Dalam membangun sebuah jaringan komputer yang lebih besar terdapat beberapa device yang harus digunakan seperti:

1. Hub
2. Switch
3. Access Point
4. Router, dll

Perangkat Jaringan (Lanjt..)

HUB

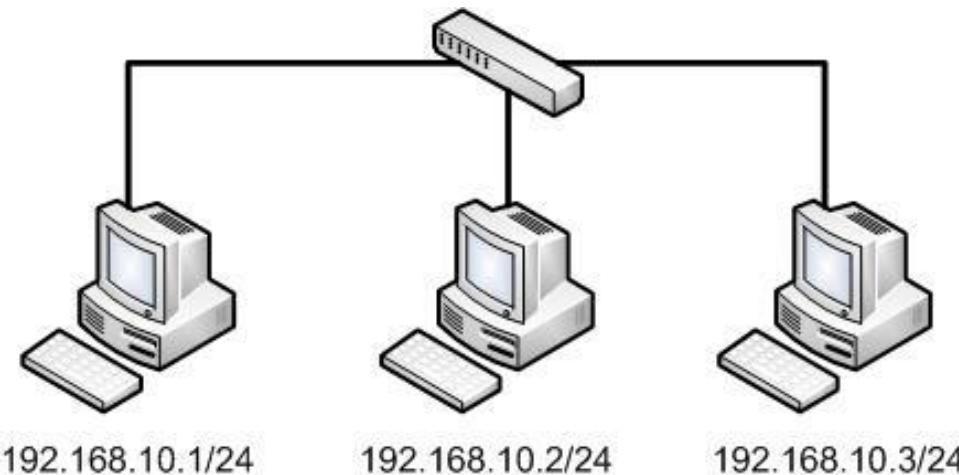
Hub biasanya dipilih sebagai perangkat perantara dalam jaringan LAN yang sangat kecil dimana bandwidth pengguna tidak mengalami masalah. Namun, dalam perkembangan jaringan saat ini, hub telah digantikan oleh switch

Perangkat Jaringan (Lanjt..)

SWITCH

Switch nampaknya kini lebih disukai daripada hub dalam membangun sebuah jaringan lokal (LAN).

Perangkat switch dapat membagi beberapa segmen collision domain dan menyediakan keamanan yang lebih baik dibandingkan dengan hub



Perangkat Jaringan (Lanjt..)

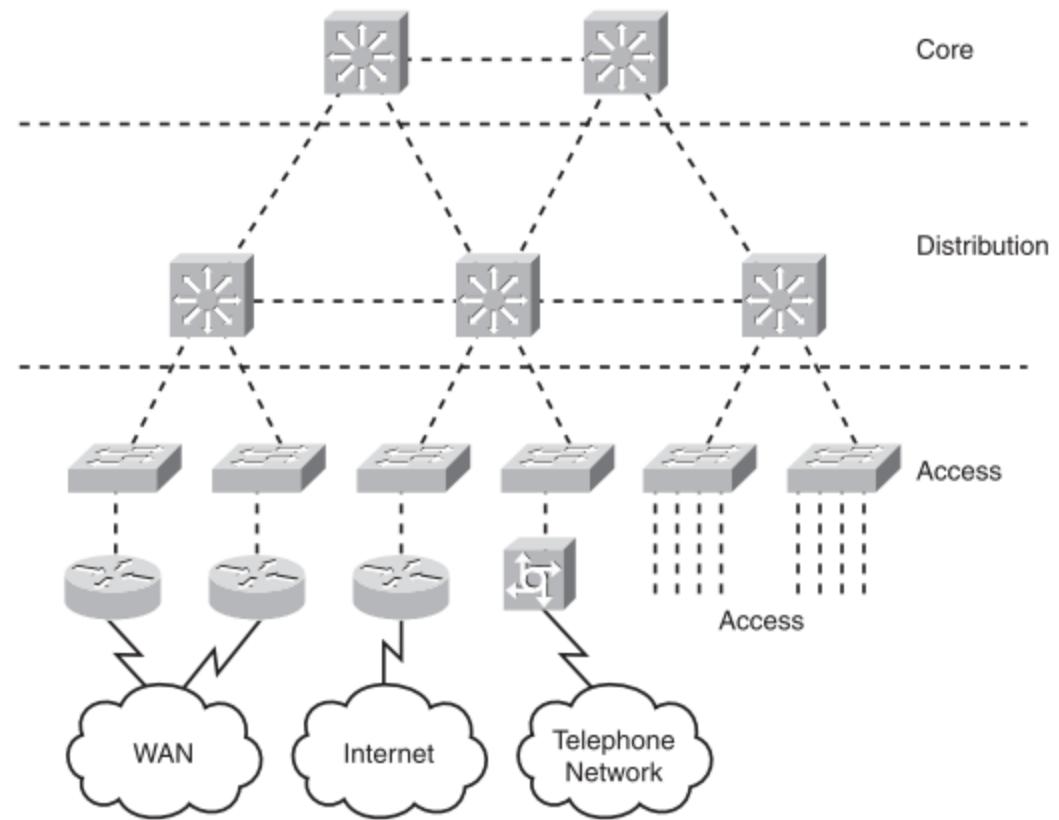
Secara umum fungsi utama dari sebuah switch adalah:

1. Sebuah switch membuat keputusan berdasarkan destination port atau tujuan dari port yang akses diakses.
2. Sebuah switch menyimpan tabel yang digunakan untuk menentukan bagaimana cara untuk meneruskan lalu lintas jaringan melalui switch.
3. Cisco switch melakukan forward frame Ethernet berdasarkan tujan alamat MAC Address dari frame

Perangkat Jaringan (Lanjt..)

Lapisan Hirarki Switch:

Switch pada lapisan access memiliki kebutuhan yang berbeda dari switch lapisan Distribution atau switch lapisan Core.



Perangkat Jaringan (Lanjt..)

Access Layer Switch:

Access Layer Switch bertujuan untuk memudahkan koneksi end devices ke dalam fitur jaringan. Fitur dari Access Layer Switch:

- Port Security
- VLAN
- Fast Ethernet / Gigabit Ethernet
- Power over Ethernet (PoE)
- Link Aggregation
- Quality of Service (QoS)

Perangkat Jaringan (Lanjt..)

Distribution Layer Switch:

Distribution Layer Switch menerima data dari Access Layer Switch dan akan meneruskannya ke Core Layer Switch. Fitur dari Distribution Layer Switch meliputi:

- Mendukung Layer 3
- High Forwarding
- Gigabit Ethernet / 10 Gigabit Ethernet
- Redundant
- Security / Access Control List
- Link Aggregation
- Quality of Service (QoS)

Perangkat Jaringan (Lanjt..)

Core Layer Switch:

Core Layer Switch merupakan backbone dan bertanggung jawab untuk menangani sebagian besar jaringan LAN. Fitur dari Distribution Layer Switch meliputi:

- Mendukung Layer 3
- Very High Forwarding
- Gigabit Ethernet / 10 Gigabit Ethernet
- Redundant
- Link Aggregation
- Quality of Service (QoS)

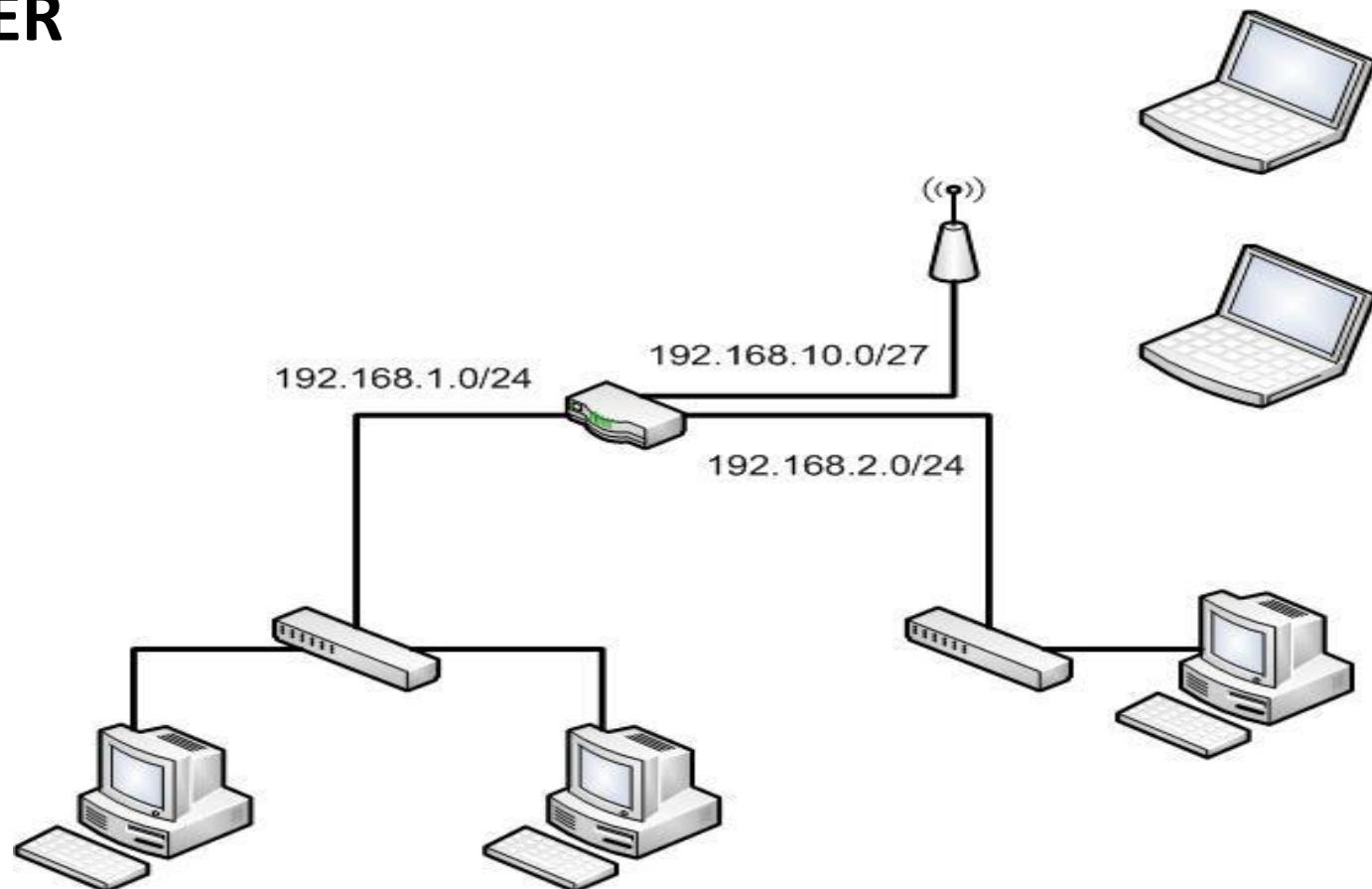
Perangkat Jaringan (Lanjt..)

ROUTER

Router sering digunakan untuk menghubungkan beberapa network yang berbeda. Router merupakan perangkat utama yang digunakan untuk menghubungkan jaringan LAN, WAN dan WLAN.

Perangkat Jaringan (Lanjt..)

ROUTER



TUGAS MANDIRI

- Buatlah resume perangkat jaringan :
 - Repeater
 - Bridge
 - Network Interface Card (NIC)
- Resume dan Alamat blog dikirim ke email dosen

PERTEMUAN 4

INSTALASI MEDIA TRANSMISI JARINGAN

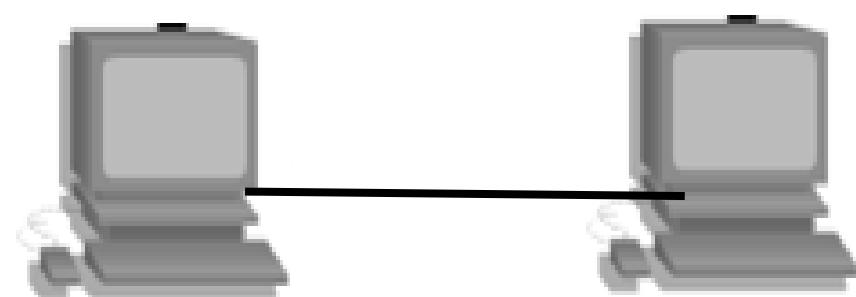
PEMBUATAN JARINGAN SEDERHANA

Terdapat beberapa alat yang digunakan untuk membangun sebuah jaringan komputer sederhana:

1. Laptop / Komputer / End Device lainnya
2. Media Transmisi
3. Perangkat Perantara Jaringan (Intermediary Device)

LANGKAH – LANGKAH PEMBUATAN JARINGAN SEDERHANA

Jaringan komputer sederhana, merupakan jaringan komputer yang terdiri dari dua atau beberapa komputer, dimana setiap *station* atau komputer yang terdapat di dalam lingkungan jaringan tersebut bisa saling berbagi (peer to peer).



PERALATAN INSTALASI

PEMBUATAN JARINGAN SEDERHANA



CRIMPING TOOL

- Memotong Kabel
- Melepas Pembungkus Kabel
- Memasang Konektor

PERALATAN INSTALASI

PEMBUATAN JARINGAN SEDERHANA



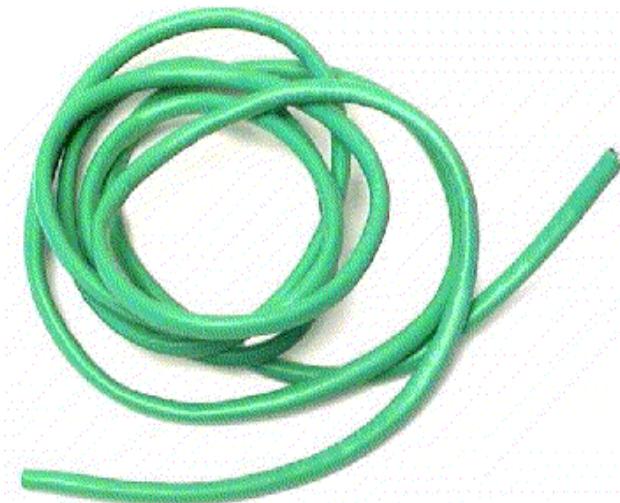
LAN TESTER

Melihat koneksi antar kabel,
apakah pin-pin yang
terkoneksi sesuai dengan
konfigurasi.

MEMBUAT KABEL STRAIGHT TROUGH & CROSS OVER

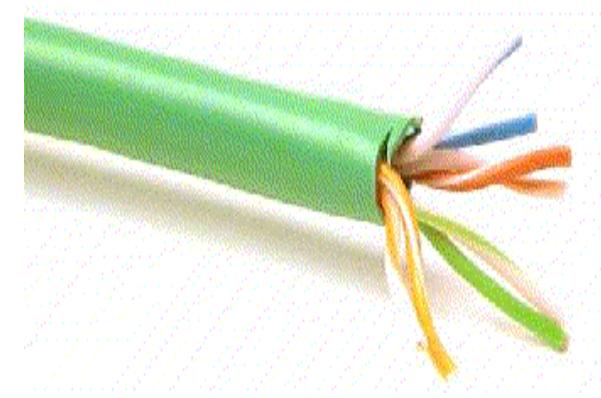
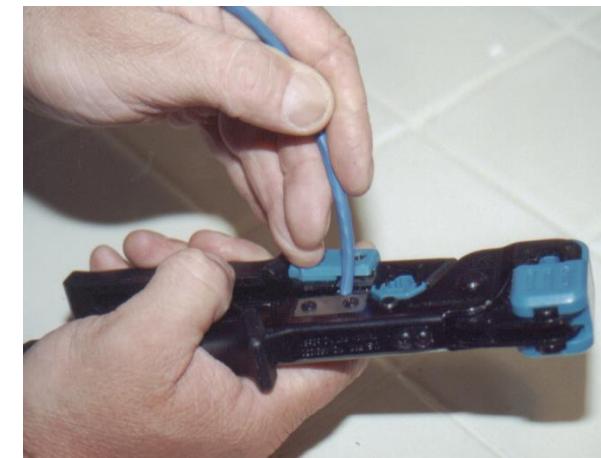
Kabel UTP:

1. Menyiapkan kabel UTP
2. Pastikan panjang kabel UTP sesuai dengan kebutuhan

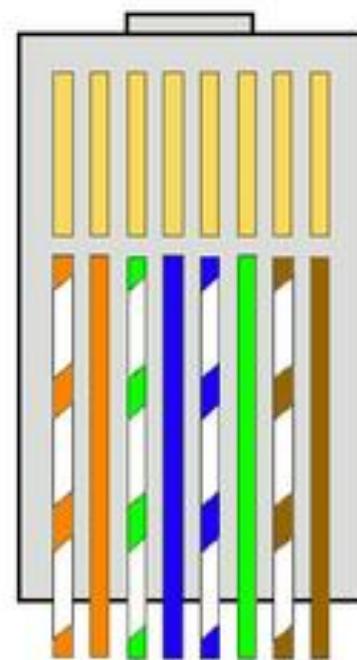


MEMBUAT KABEL STRAIGHT TROUGH & CROSS OVER

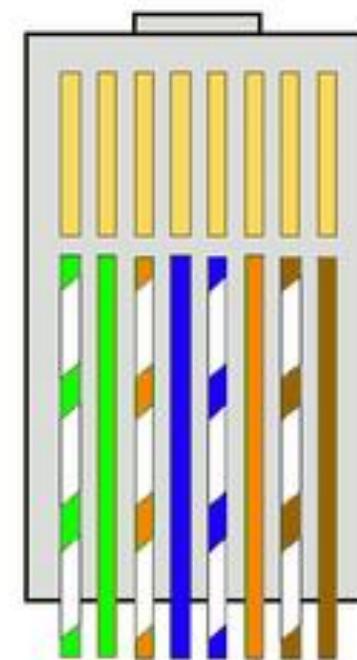
1. Kupas kulit kabel
sesuai dengan konektor rj45
2. Pisahkan gelang-gelang warna



MEMBUAT KABEL STRAIGHT TROUGHT & CROSS OVER



STRAIGHT



CROSSOVER

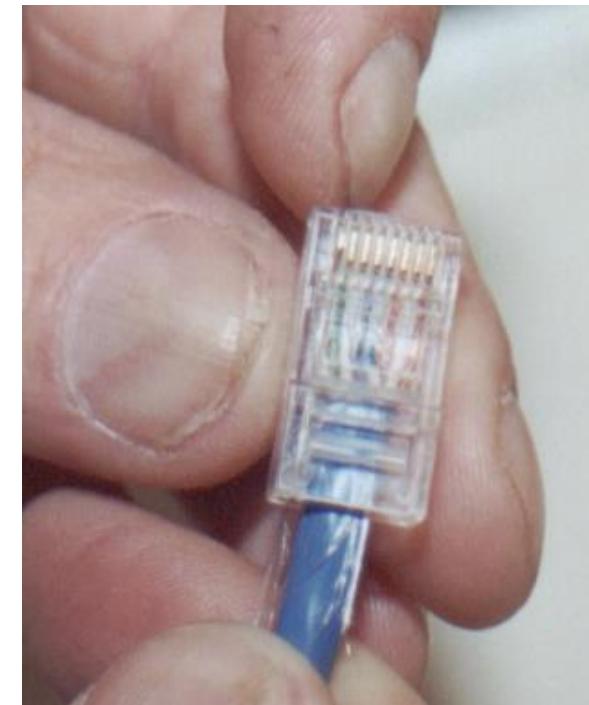
MEMBUAT KABEL STRAIGHT TROUGH & CROSS OVER

1. Susun urutan warna sesuai dengan kebutuhan jaringan
2. Pastikan urutan warna sesuai standar
3. Dan pastikan pula ujung kabel dipotong sama rata



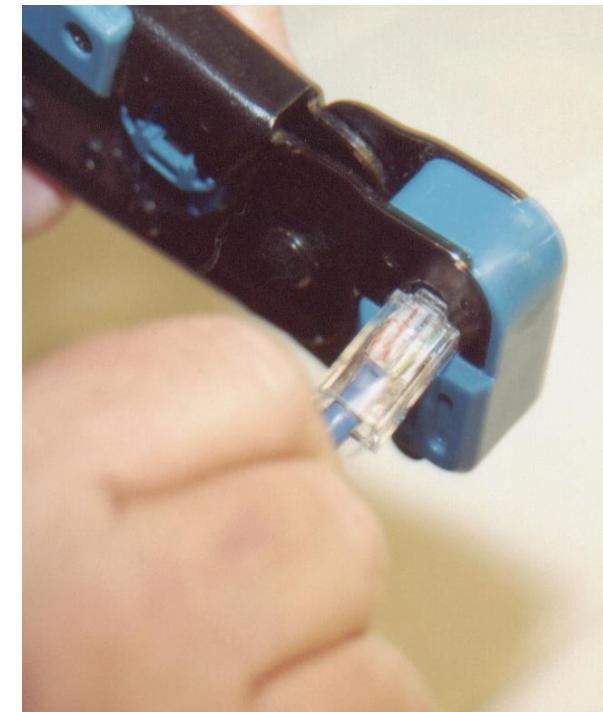
MEMBUAT KABEL STRAIGHT TROUGHT & CROSS OVER

Jika urutan kabel telah sesuai dan dipotong sama rata, masukkan kabel UTP tersebut kedalam konektor RJ45



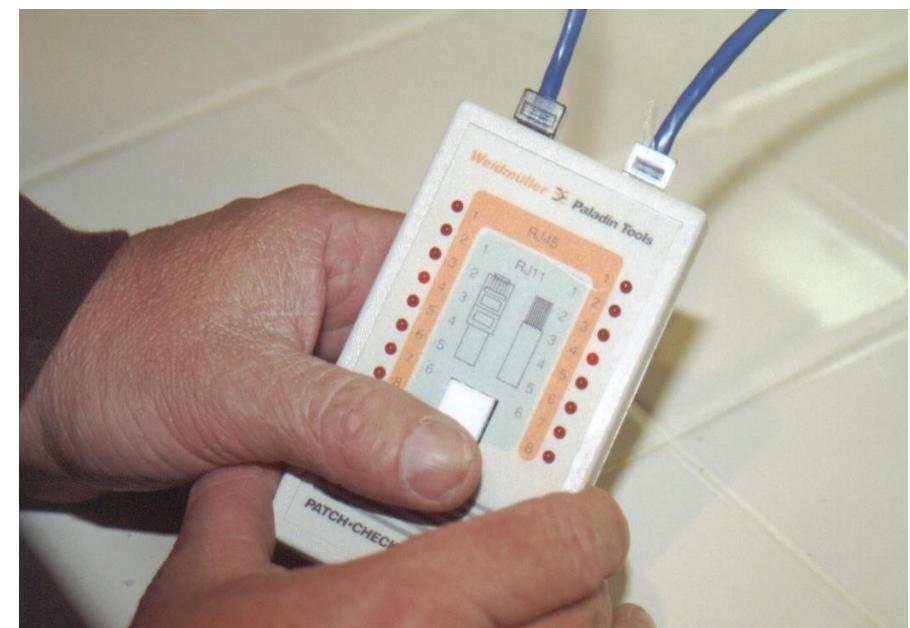
MEMBUAT KABEL STRAIGHT TROUGH & CROSS OVER

Rapatkan konektor
menggunakan crimping tool



MEMBUAT KABEL STRAIGHT TROUGH & CROSS OVER

Uji konektifitas kabel UTP
menggunakan LAN Tester



TUGAS KELOMPOK

1. Buatlah kabel UTP model Straigh-Through
2. Buatlah kabel UTP model Cross-Over
3. Pastikan urutan kabel UTP tersebut sesuai dengan standar
4. Lakukan uji konektivitas kabel tersebut

PERTEMUAN 5

TOPOLOGI JARINGAN

DEFINISI TOPOLOGI JARINGAN

Topologi jaringan komputer merupakan suatu metode untuk menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya, sehingga membentuk sebuah jaringan.

DEFENISI TOPOLOGI JARINGAN

Setiap topologi jaringan komputer memiliki perbedaan dari sisi:

1. Kecepatan pengiriman data
2. Biaya pembuatan
3. Kemudahan dalam proses pemeliharaannya.

Dan juga setiap jenis topologi jaringan komputer memiliki kelebihan serta kekurangannya masing-masing

KLASIFIKASI TOPOLOGI JARINGAN

1. Physical Topology

Topologi yang menggambarkan penempatan node (perangkat-perangkat) dan media transmisi jaringan secara fisik, untuk membentuk suatu jaringan komputer.

2. Logical Topology

Topologi yang menggambarkan jalur yang dilewati oleh data disaat melintasi jaringan komputer, termasuk bagaimana pengendalian akses dalam jaringan, bagaimana pengguna mendapatkan akses dalam jaringan, hingga bagaimana sumber daya jaringan lainnya (seperti database dan aplikasi-aplikasi) didistribusikan didalam jaringan.

TOPOLOGI FISIK JARINGAN

1. Peer to Peer Network

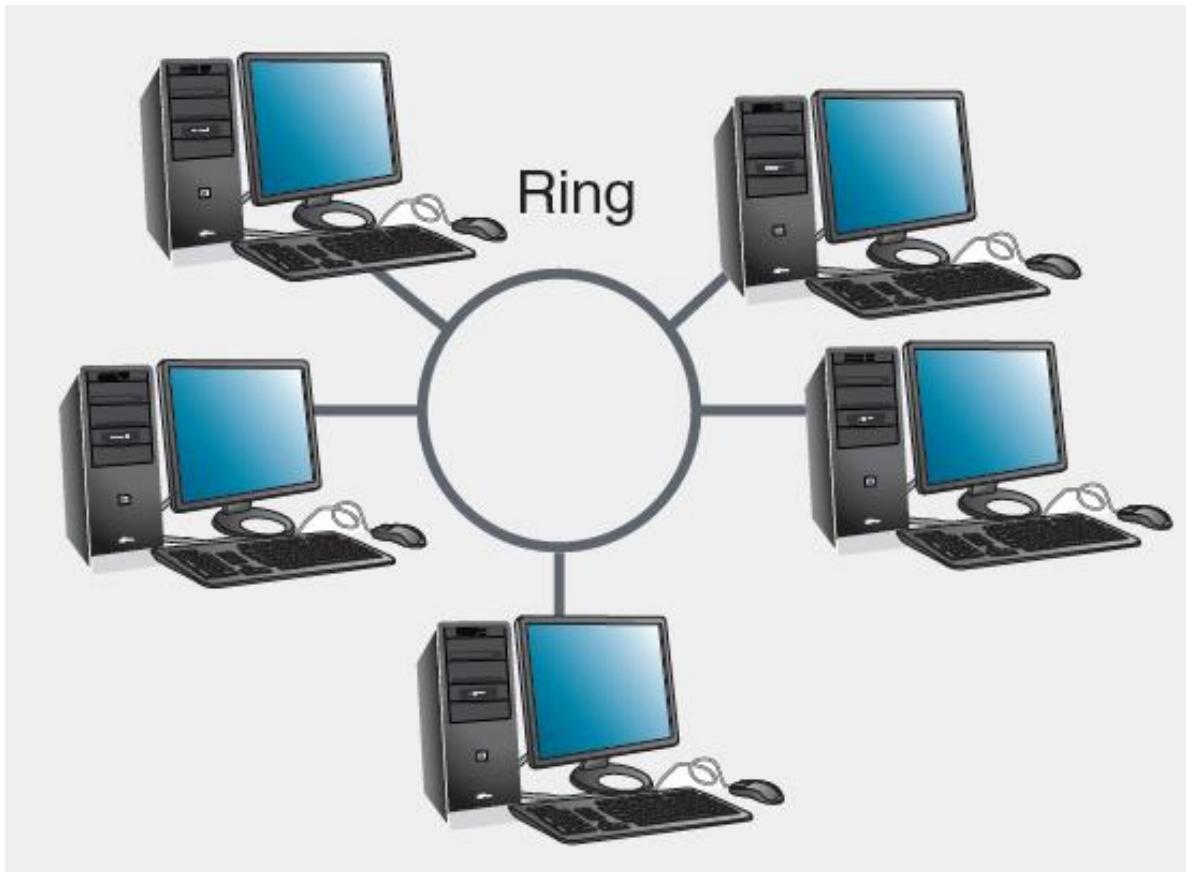
Komputer-komputer saling berkomunikasi secara langsung didalam jaringan, masing-masing komputer memiliki otoritas yang setara (untuk menerima atau mengirim data, dan setiap komputer memiliki kendali atas sumber daya (ex: media penyimpanan) masing-masing

2. Client-Server Network

Sumber daya yang dipakai bersama, dikendalikan oleh Network Operating System (NOS). Untuk mendapatkan suatu layanan (service) di suatu jaringan - misalnya layanan email - perangkat harus mengirimkan permintaan kepada penyedia layanan (server) yang tersedia di jaringan.

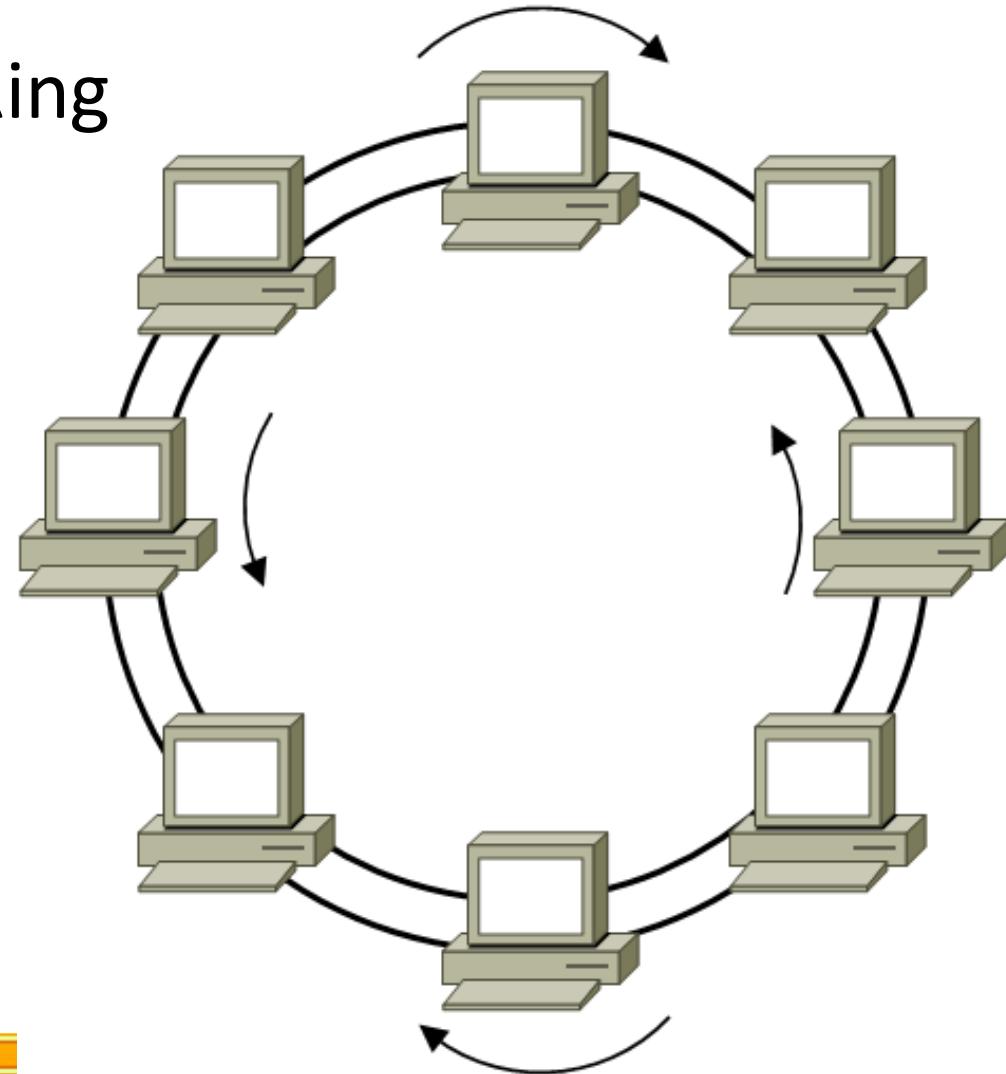
JENIS-JENIS TOPOLOGI JARINGAN

1. Topologi Ring



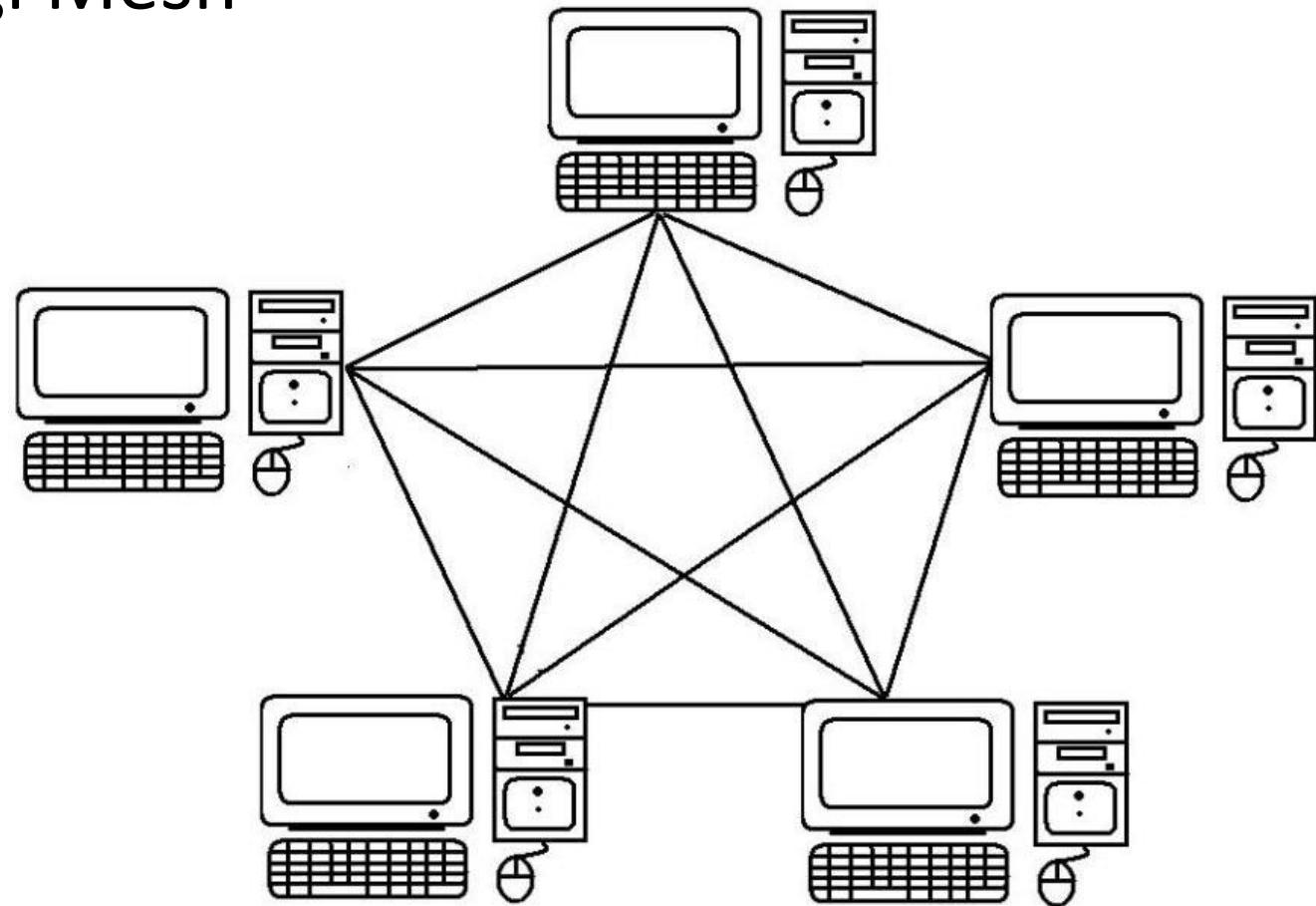
JENIS-JENIS TOPOLOGI JARINGAN

2. Topologi Dual Ring



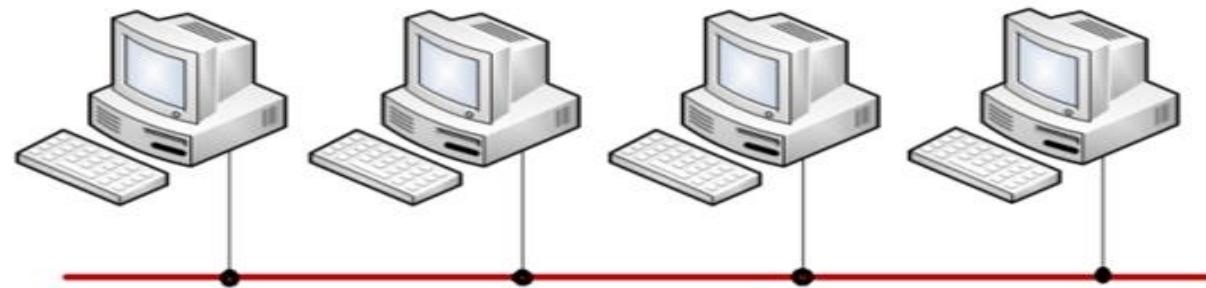
JENIS-JENIS TOPOLOGI JARINGAN

3. Topologi Mesh



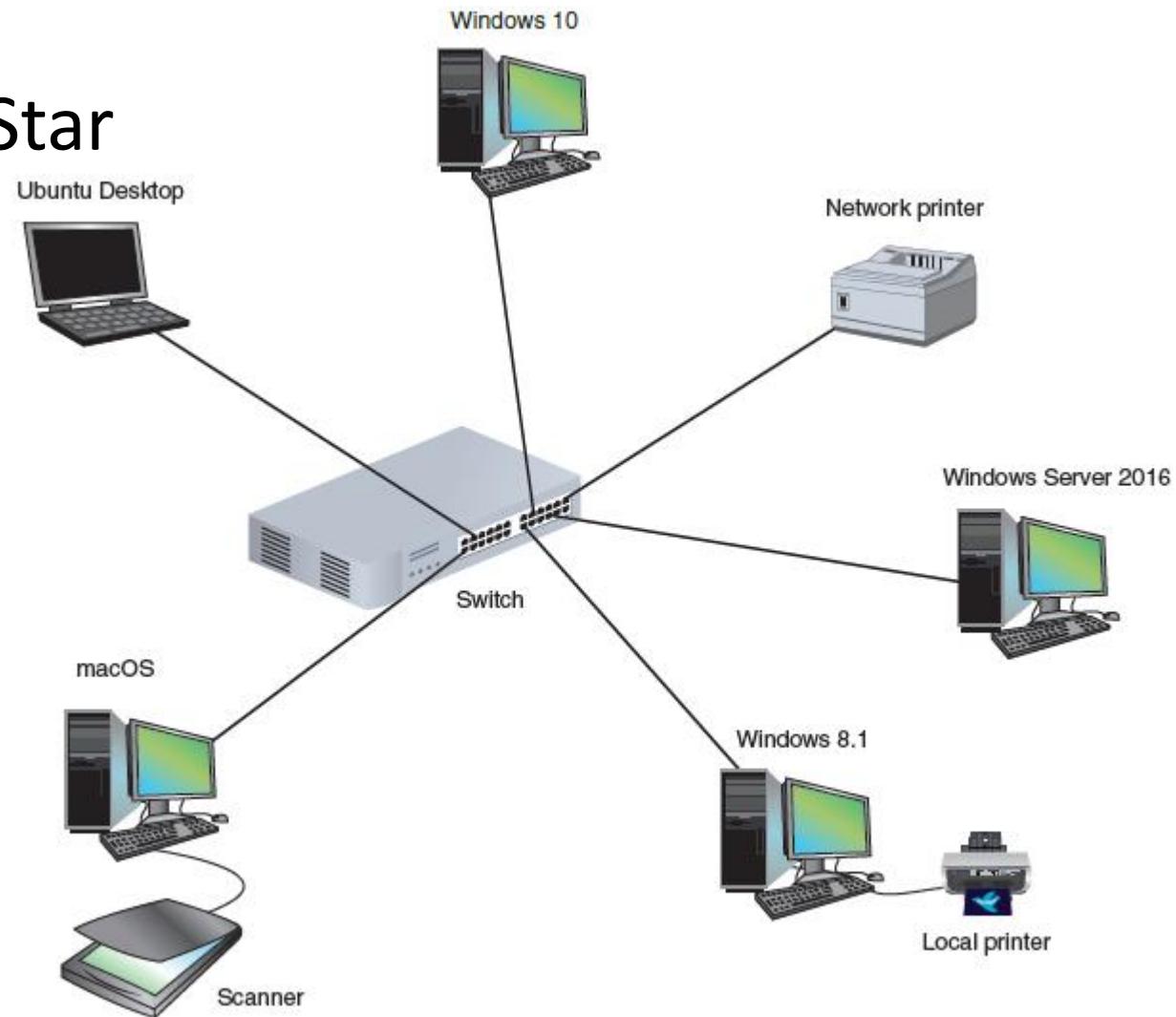
JENIS-JENIS TOPOLOGI JARINGAN

4. Topologi Bus



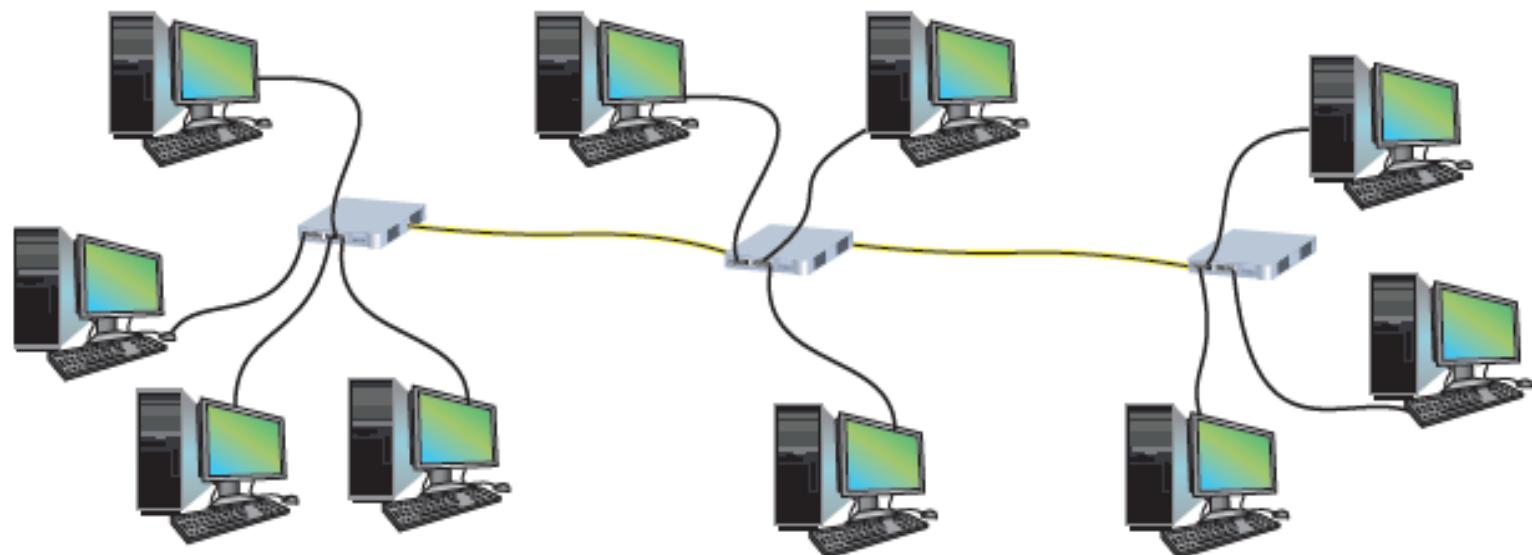
JENIS-JENIS TOPOLOGI JARINGAN

5. Topologi Star

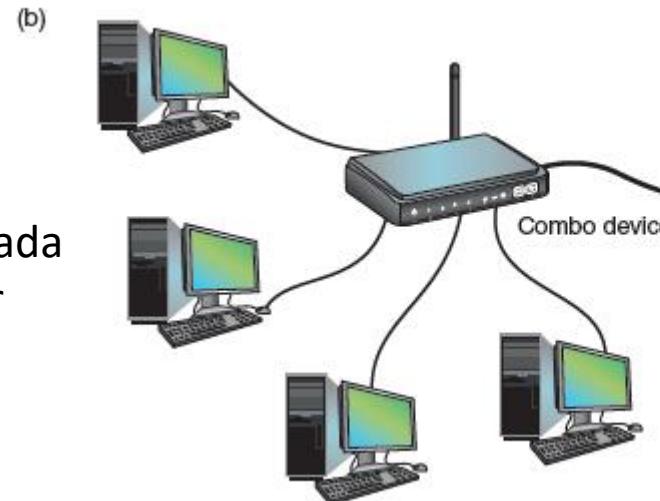
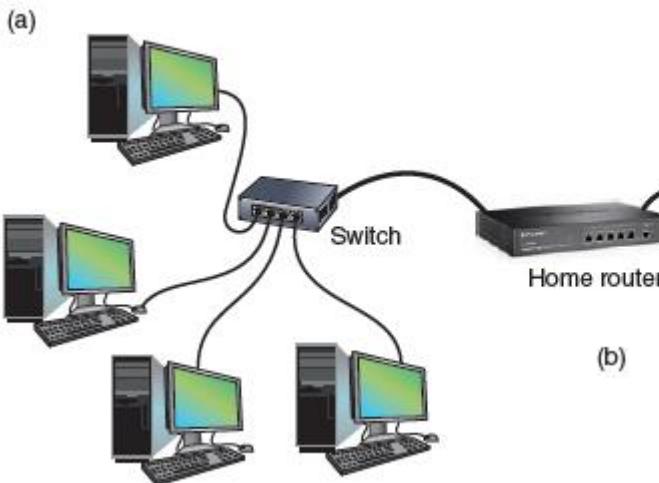


JENIS-JENIS TOPOLOGI JARINGAN

6. Topologi Hybrid (contoh: Star-Bus)



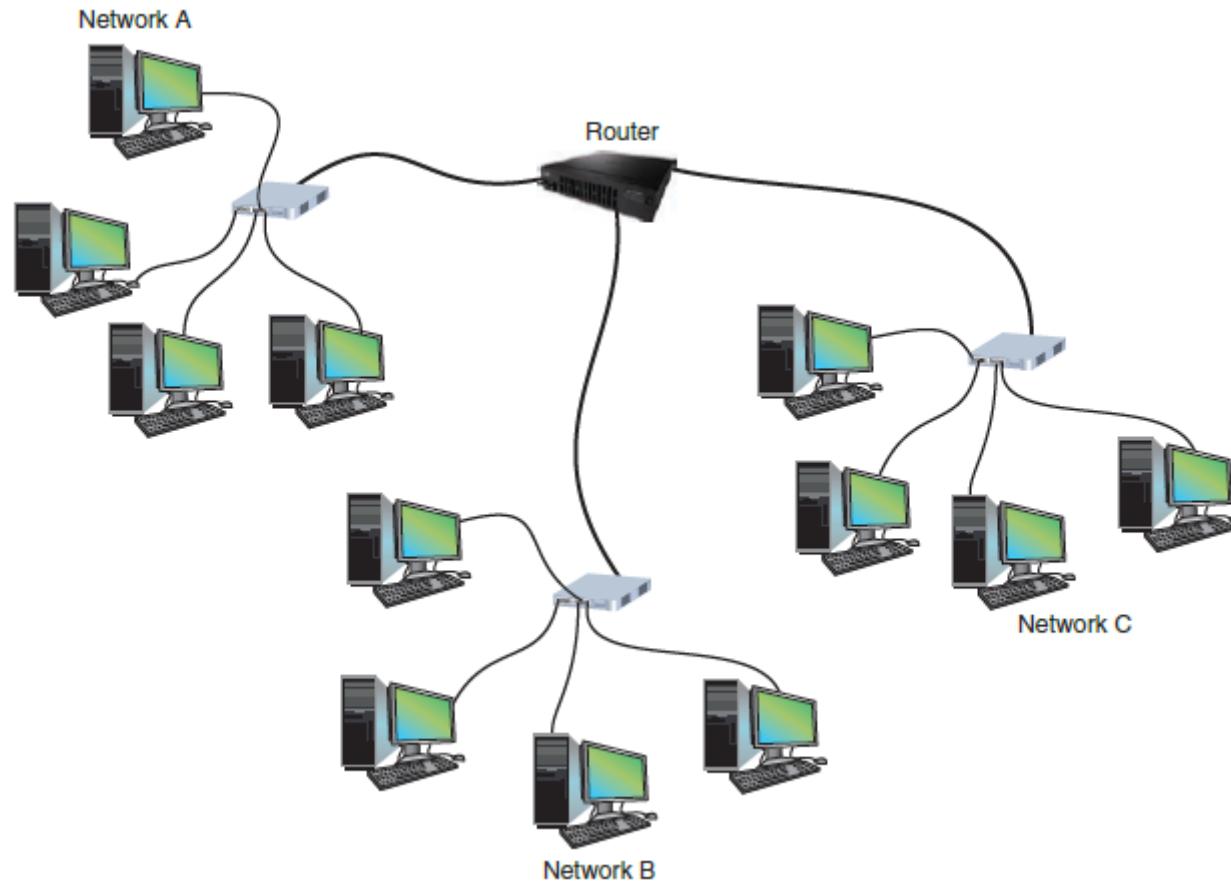
PENGEMBANGAN TOPOLOGI (1)



Konektivitas Jaringan Internet pada jaringan skala rumah dan kantor kecil.

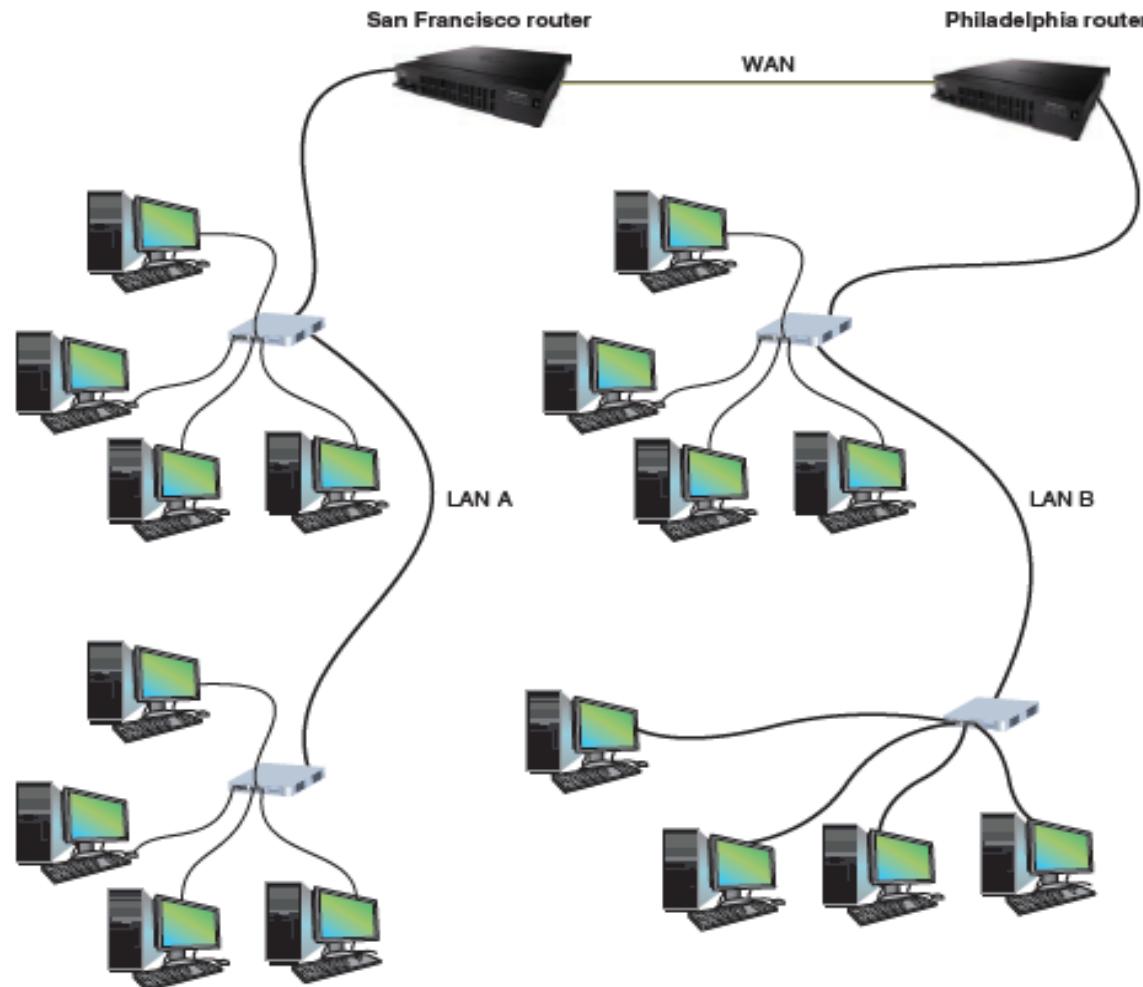
- Menggunakan Router dan Switch
- Menggunakan device yang berperan sebagai Router sekaligus Switch

PENGEMBANGAN TOPOLOGI (2)



Konektivitas jaringan dalam skala yang lebih luas, menghubungkan tiga jaringan LAN (network A, B dan C)

PENGEMBANGAN TOPOLOGI (3)



Konektivitas antar LAN yang membentuk WAN (lintas kota/wilayah)

TUGAS MANDIRI

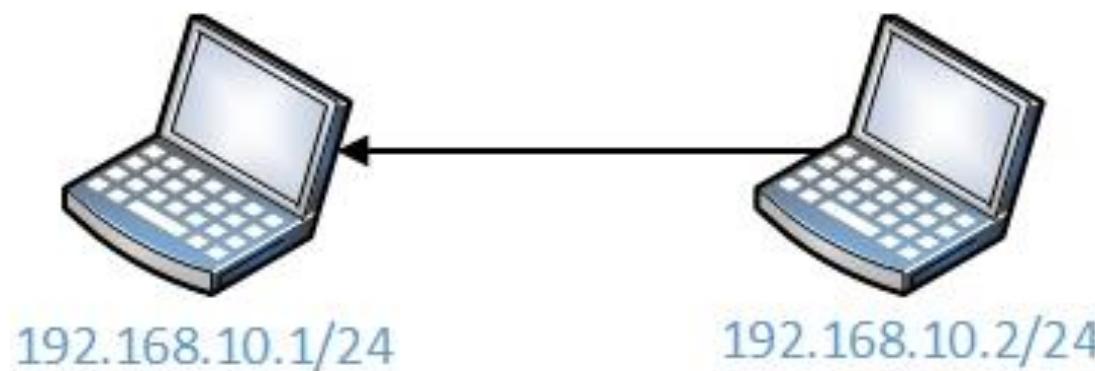
- Buatlah resume masing-masing topologi
- Carilah kelebihan dan kelemahan masing-masing topologi pada jaringan
- Tugas di upload via blog masing-masing mhs dan alamat blog beserta resume di email ke email dosen

PERTEMUAN 6

JARINGAN SEDERHANA

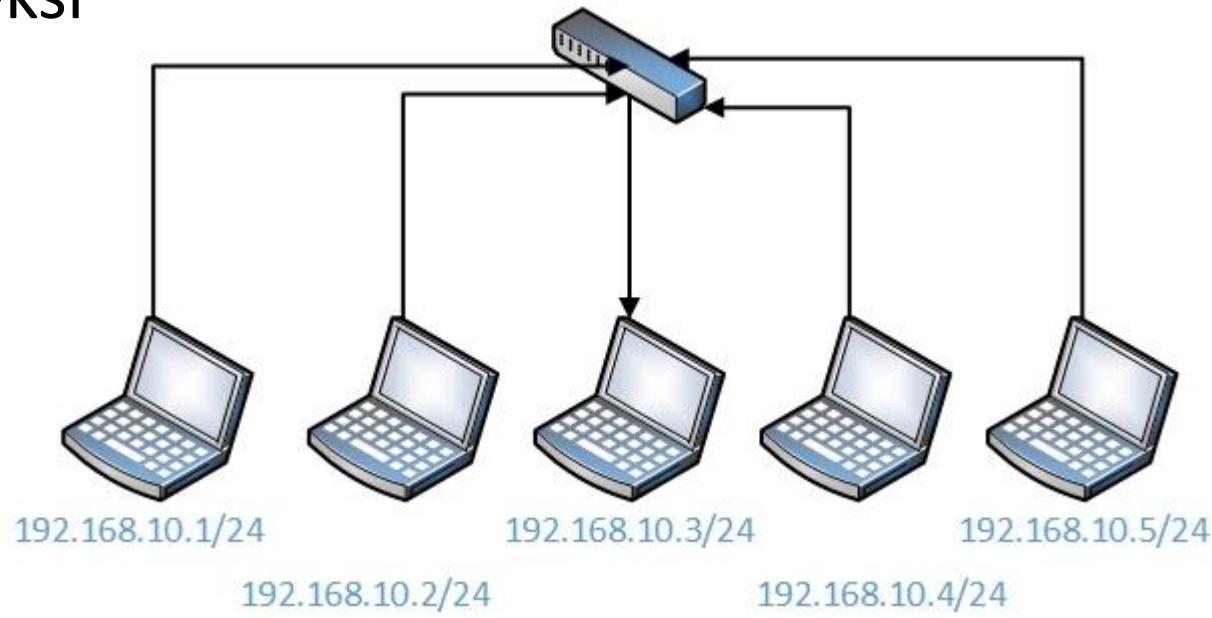
TUGAS 1

Buatlah jaringan komputer sederhana dengan menggunakan 2 buah Laptop. Serta pastikan kedua Device tersebut saling terkoneksi



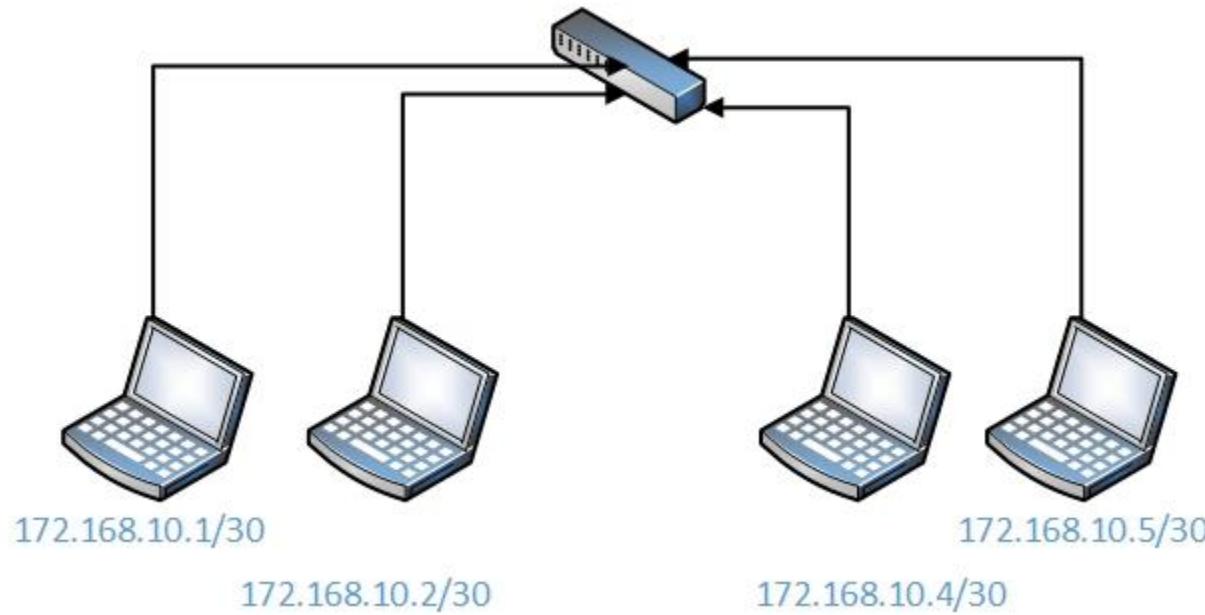
TUGAS 2

Buatlah jaringan komputer sederhana dengan menggunakan 5 buah Laptop dan 1 buah switch. Serta pastikan semua Device tersebut saling terkoneksi



TUGAS 3

Buatlah jaringan komputer sederhana dengan menggunakan 4 buah Laptop dan 1 buah switch. Lakukan pengujian untuk melihat apakah semua perangkat masih dapat terkoneksi.



TUGAS

Install software Packet Tracer
untuk pertemuan 9 sampai 14

PERTEMUAN 9

SWITCHING

DEFINISI

- Merupakan sebuah perangkat perantara (intermediary device) yang berperan menghubungkan suatu end device dengan end device lainnya, ataupun antar intermediary device.
- Dari segi fungsi dasarnya, switch dibedakan menjadi dua jenis yakni:
 - Switch unmanaged (unmanageable)
 - Switch managed (manageable)

PERBANDINGAN SWITCH

(Manageable dan Unmanageable)

Switch unmanageable hanya memiliki kemampuan untuk meneruskan data saja dan tidak memiliki fitur yang dapat diatur sesuai kebutuhan jaringan.

Switch managed merupakan jenis switch yang memiliki fitur-fitur yang handal yang mampu mendukung kinerja switch dalam membangun jaringan komputer yang lebih kompleks dan luas.

PERBANDINGAN SWITCH

Manageable dan Unmanageable

1. Instan/Simple

Switch Unmanage umumnya dapat langsung dipakai, tanpa perlu dikonfigurasi (plug and play), sedangkan **Switch Manage** harus dikonfigurasi agar bisa menggunakan seluruh fitur yang tersedia sesuai kebutuhan jaringan.

2. Harga

Switch Unmanage umumnya lebih murah dari **Switch Manage**. Fitur dan kemampuan sangat menentukan harga Switch.

DEVICE SUPPORT SWITCH MANAGEABLE

Gigabit Smart Plus Switch Management
CISCO SG220-50-K9-EU 50-Port



Smart Switch D-Link DES-1210-28 24



UBIQUITY US-8-60W UniFi Switch 8-Port
60W PoE Managed Gigabit Switch



DEVICE SUPPORT SWITCH MANAGEABLE

Dell Networking X-Series Smart
Managed Switches



Huawei S3700 Series Enterprise
Switches



KONFIGURASI SISTEM OPERASI

Cisco Internetworking Operating System (IOS)

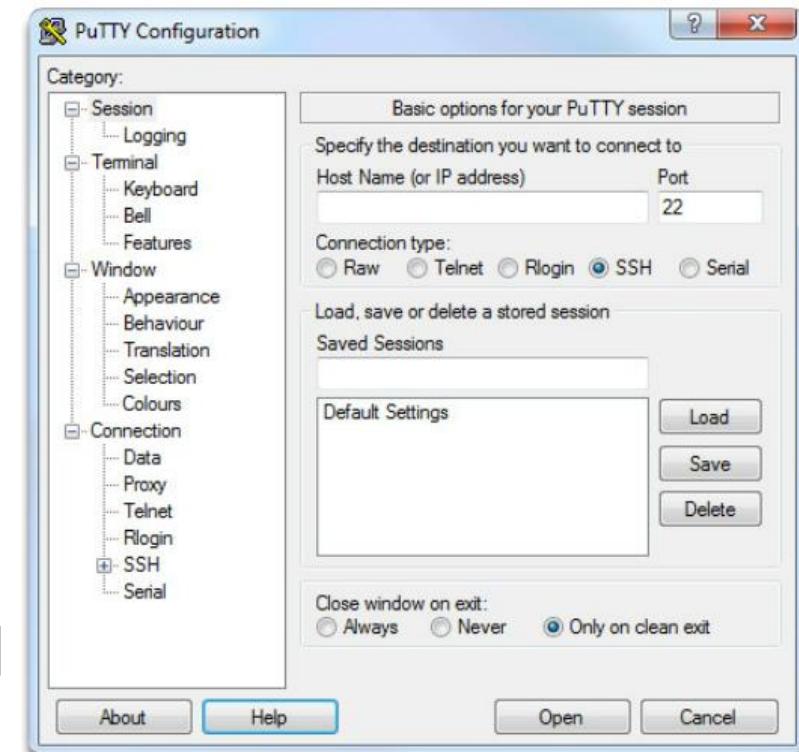
1. Semua perangkat Cisco menggunakan IOS

2. Metode akses Cisco IOS

- > Console
- > Auxiliary
- > Virtual Terminal (Telnet/SSH)

3. Program Emulation Terminal

- > Putty
- > Tera Term
- > SecureCRT



KONFIGURASI SISTEM OPERASI

Perintah Dasar Cisco

1. User EXEC Mode / “(Switch>)”

User EXEC Mode tidak mengijinkan user untuk melakukan perubahan konfigurasi pada perangkat. Serta User EXEC Mode hanya memiliki perintah-perintah terbatas. Biasanya digunakan untuk melakukan monitoring atau view

KONFIGURASI SISTEM OPERASI

Perintah Dasar Cisco

2. Privileged EXEC Mode / “(Switch#)”

Mode ini dapat digunakan untuk melakukan konfigurasi pada perangkat

Perintah yang digunakan untuk berpindah dari User EXEC Mode ke Privileged EXEC Mode menggunakan “enable”

```
Switch>enable  
Switch#
```

KONFIGURASI SISTEM OPERASI

Perintah Dasar Cisco

Perintah yang digunakan untuk berpindah dari Privileged EXEC Mode ke Mode Konfigurasi Global menggunakan “**configure terminal**”

```
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config) #
```

KONFIGURASI DASAR PERANGKAT

Hostname

- Nama Perangkat
 - > Nama host memungkinkan perangkat untuk diidentifikasi oleh Administrator jaringan
 - > Sangat penting dan juga harus ditampilkan dalam pendokumentasian topologi
- Konfigurasi Hostname
 - > Dimulai dengan huruf, Tidak mengandung spasi
 - > Dapat menggunakan huruf, angka atau tanda baca

```
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname FMY1
FMY1(config)#
```

KONFIGURASI DASAR PERANGKAT

Secure Access

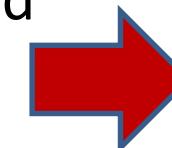
- Mengamankan Akses Perangkat
 - Mengamankan akses privileged EXEC dan user EXEC.
- Konfigurasi Sandi
 - Gunakan password yang kuat.
 - Hindari menggunakan password secara berulang

```
FMY1 (config)#enable secret cisco
FMY1 (config)#line console 0
FMY1 (config-line)#password c1$c0
FMY1 (config-line)#login
FMY1 (config-line)#exit
FMY1 (config)#line vty 0 4
FMY1 (config-line)#password c1$c0
FMY1 (config-line)#login
FMY1 (config-line)#exit
```

KONFIGURASI DASAR PERANGKAT

Secure Access

- Mengenkripsi password
 - Cisco IOS menampilkan password dalam teks biasa secara default.
 - Password harus dienkripsi.



```
line con 0
password c1$c0
login
!
line vty 0 4
password c1$c0
login
```

```
FMY1 (config)#service password-encryption
FMY1 (config)#
```

- Untuk melihat konfigurasi secara keseluruhan dapat menggunakan perintah “**Switch# show run**”

KONFIGURASI DASAR PERANGKAT

Secure Access

- Memberikan Banner Message of The Day (MOTD)
 - Merupakan sebuah pesan yang bisa diatur isinya dan ditampilkan setiap kali user akan mengakses (log in) Switch atau Router.
 - Contohnya pada banner dapat ditulis “Selamat Datang”.
 - Sering digunakan untuk pemberitahuan hukum karena ditampilkan ke semua terminal yang terhubung.

```
FMY1 (config) #banner motd "Selamat Datang"  
FMY1 (config) #|
```

KONFIGURASI DASAR PERANGKAT

Menyimpan Konfigurasi

- Simpan Konfigurasi
 - File yang disimpan di NVRAM berisi semua perintah yang akan digunakan pada startup atau restart
 - NVRAM tidak kehilangan isinya saat perangkat dimatikan.
- Mengubah konfigurasi
 - File yang disimpan dalam RAM mencerminkan konfigurasi saat ini. RAM kehilangan semua isinya saat perangkat dimatikan atau restart.

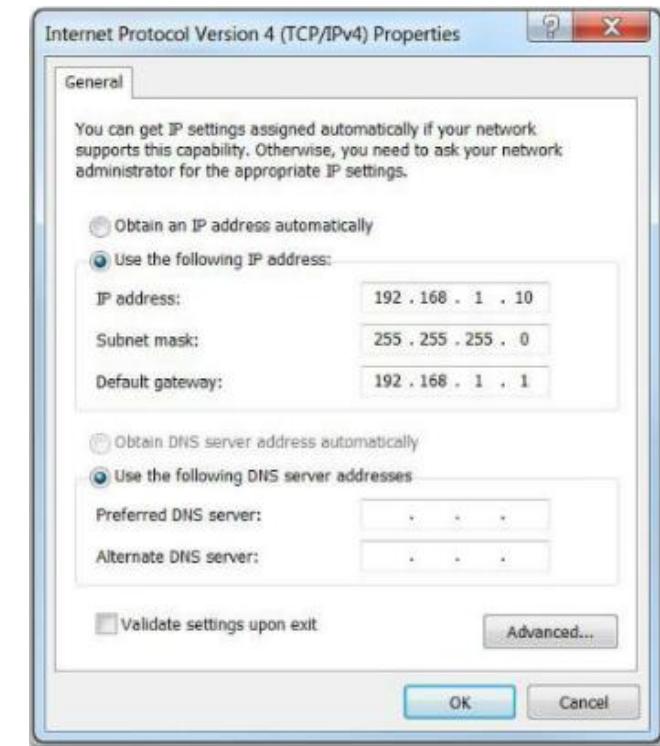
```
FMY1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

```
FMY1#write
Building configuration...
[OK]
```

KONFIGURASI DASAR PERANGKAT

Port dan IP Address

- Konfigurasi IP Address Secara Manual Pada End Devices
 - Untuk mengkonfigurasi alamat IPv4 pada host Windows secara manual, buka Control Panel> Network Sharing Center> Change adapter settings dan pilih adapter yang akan digunakan.
- Konfigurasi IP Address Secara Otomatis Pada End Devices
 - DHCP memungkinkan konfigurasi alamat IPv4 secara otomatis untuk setiap end devices.
- Switch Virtual Interface Configuration
 - Untuk mengkonfigurasi SVI pada switch, menggunakan interface vlan 1.



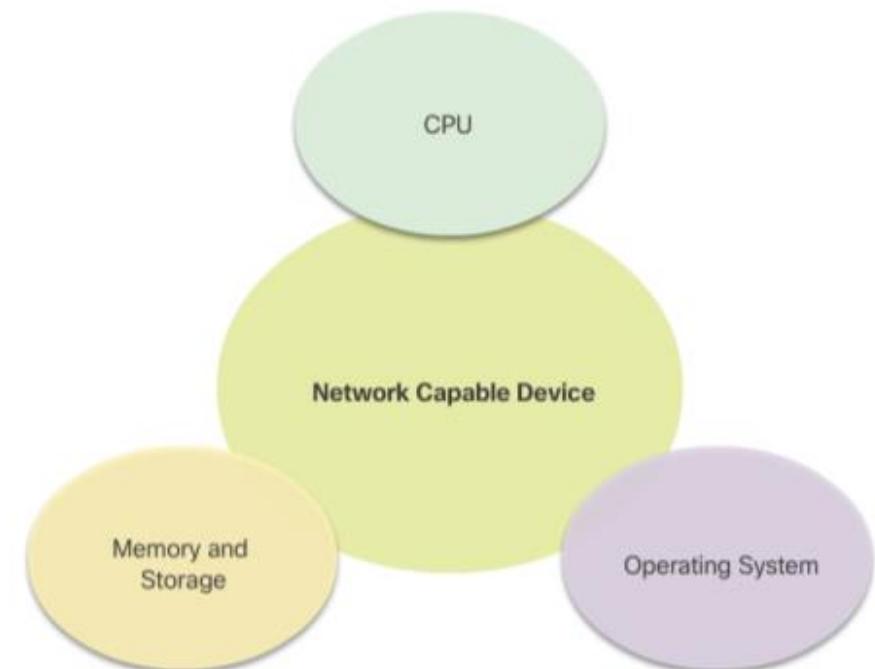
PERTEMUAN 10

ROUTING

ROUTER

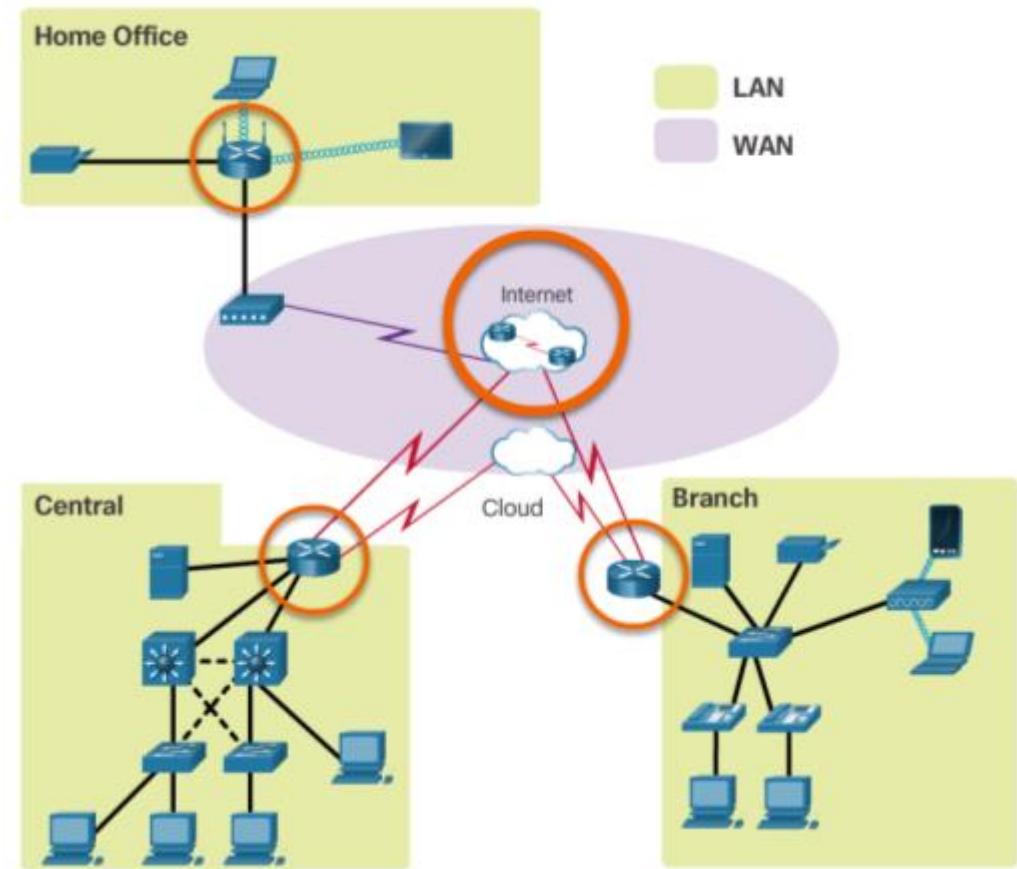
Router merupakan komputer khusus yang memiliki komponen yang diperlukan untuk beroperasi, komponen yang diperlukan pada router adalah:

- Central Processing Unit (CPU)
- Sistem operasi (OS) - Router menggunakan Cisco IOS
- Memori dan penyimpanan (RAM, ROM, NVRAM, Flash, hard drive)



FUNGSI ROUTER

Router bertanggung jawab untuk melakukan routing lalu lintas antar jaringan



MEMORI ROUTER

Memory	Description
Random Access Memory (RAM)	Volatile memory that provides temporary storage for various applications and processes including: <ul style="list-style-type: none">• Running IOS• Running configuration file• IP routing and ARP tables• Packet buffer
Read-Only Memory (ROM)	Non-volatile memory that provides permanent storage for: <ul style="list-style-type: none">• Bootup instructions• Basic diagnostic software• Limited IOS in case the router cannot load the full featured IOS
Non-Volatile Random Access Memory (NVRAM)	Non-volatile memory that provides permanent storage for the: <ul style="list-style-type: none">• Startup configuration file
Flash	Non-volatile memory that provides permanent storage for: <ul style="list-style-type: none">• IOS• Other system-related files

KONFIGURASI ROUTER CISCO

Pengaturan Awal

Langkah-langkah Konfigurasi

- Mengkonfigurasi nama perangkat
- Mengamankan EXEC mode
- Mengamankan mode privilege EXEC
- Mengamankan jalur vty
- Mengamankan semua password
- Memberikan notifikasi banner
- Menyimpan konfigurasi

KONFIGURASI ROUTER CISCO

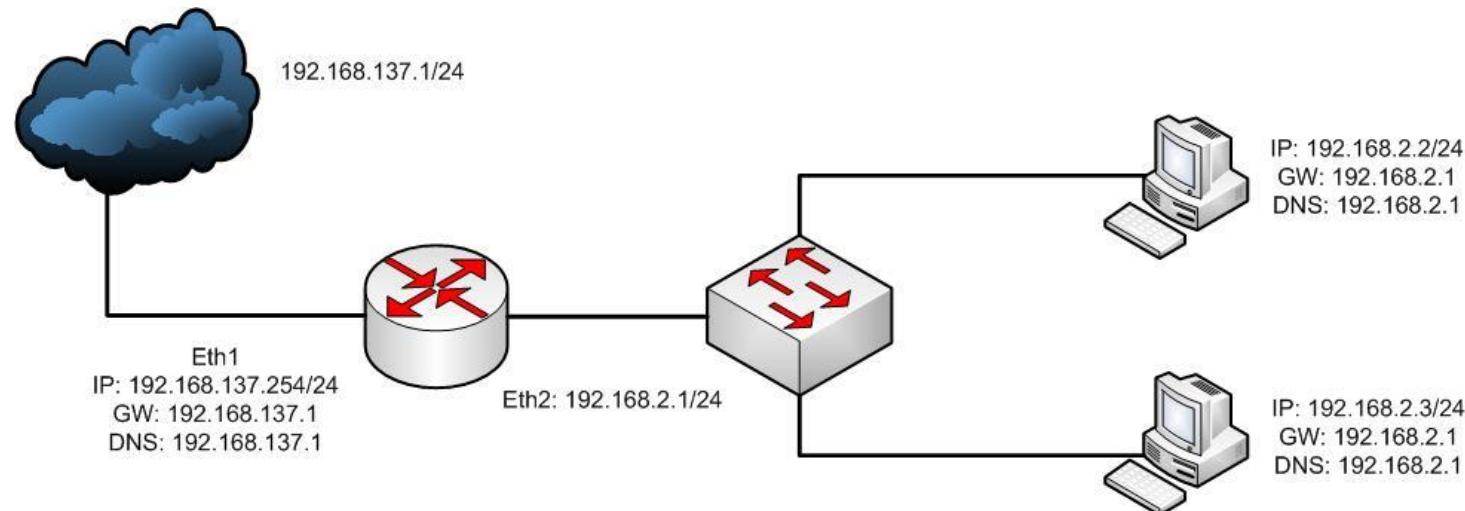
Konfigurasi Interface

Verifikasi Konfigurasi Interface

- **Show iproute** - Menampilkan isi dari tabel routing IPv4 yang disimpan di RAM.
- **Show interfaces** - Menampilkan statistik untuk semua interface pada perangkat.
- **Show ip interface** - Menampilkan statistik IPv4 untuk semua interface pada router.

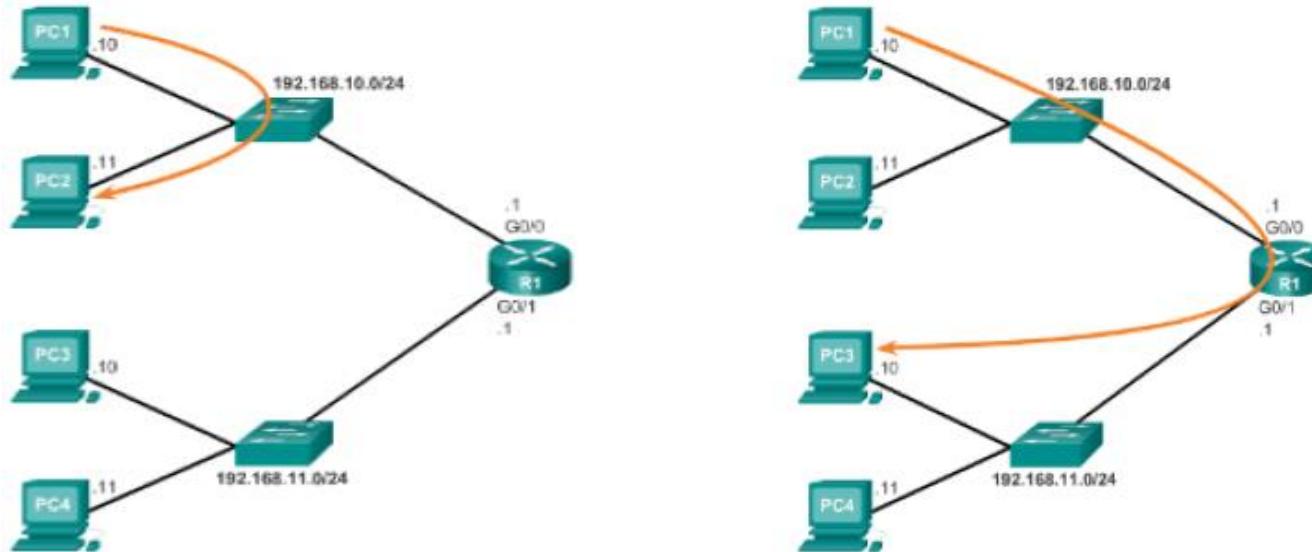
GATEWAY

Gateway (Gerbang Jaringan) adalah suatu perangkat yang menghubungkan jaringan komputer yang satu atau lebih jaringan komputer dengan media komunikasi yang berbeda sehingga informasi pada saat jaringan komputer di alihkan akan berbeda dengan media jaringan yang berbeda.



KONFIGURASI ROUTER CISCO

Konfigurasi Default Gateway

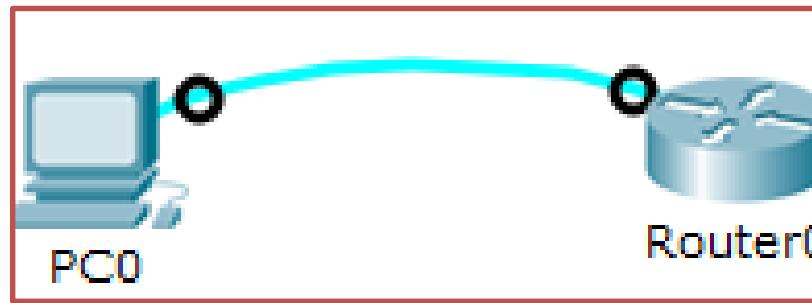


Kegagalan Gateway untuk Switch

- Sebuah default gateway diperlukan untuk jaringan komunikasi jarak jauh.
- Jika interface harus dikelola melalui jalur vty, ia membutuhkan default gateway.
- Menggunakan perintah **ip default gateway** untuk mengkonfigurasi gateway default untuk switch.

KONFIGURASI ROUTER CISCO

Konfigurasi



Pada PC pilihlah terminal untuk melakukan akses ke Router menggunakan console

```
---- System Configuration Dialog ----  
Continue with configuration dialog? [yes/no]: n  
  
Press RETURN to get started!  
  
Router>
```

KONFIGURASI ROUTER CISCO

Konfigurasi Akses

1. Memberikan nama pada Device
2. Serta mengamankan perangkat

```
Router(config)#hostname Jakarta
Jakarta(config)#enable secret cisco
Jakarta(config)#line console 0
Jakarta(config-line)#password cisco
Jakarta(config-line)#login
Jakarta(config-line)#exit
Jakarta(config-line)#exit
Jakarta(config)#line vty 0 4
Jakarta(config-line)#password cisco
Jakarta(config-line)#login
Jakarta(config-line)#exit
Jakarta(config)#
```

KONFIGURASI ROUTER CISCO

Konfigurasi Akses

Untuk melihat konfigurasi password yang telah diberikan dapat menggunakan perintah “**Jakarta#show run**”

```
hostname Jakarta
!
!
!
enable secret 5 $1$mERr$hx5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0
!
line con 0
password cisco
login
!
line aux 0
!
line vty 0 4
password cisco
login
```

KONFIGURASI ROUTER CISCO

Konfigurasi Akses

Enskripsi Password

```
Jakarta#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Jakarta(config)#service password-encryption
```

Notifikasi Hukum / Banner

```
Jakarta(config)#banner motd "HAK AKSES KHUSUS ADMINISTRATOR"
```

KONFIGURASI ROUTER CISCO

Konfigurasi Gateway pada Router

```
Router(config)#interface gigabitEthernet 0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

Ket:

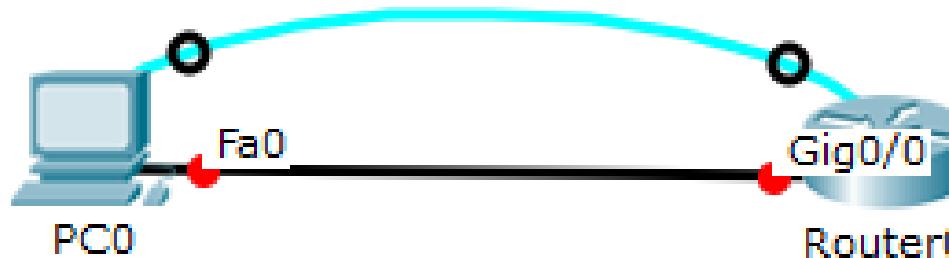
Interface gigabitEthernet 0/0: digunakan untuk menentukan interface yang akan dikonfigurasi IP Address

Ip address 192.168.10.1 255.255.255.0: digunakan untuk memasukan alamat IP Address terhadap interface yang telah ditentukan

No shutdown: digunakan untuk mengaktifkan interface

KONFIGURASI ROUTER CISCO

Contoh Konfigurasi Gateway



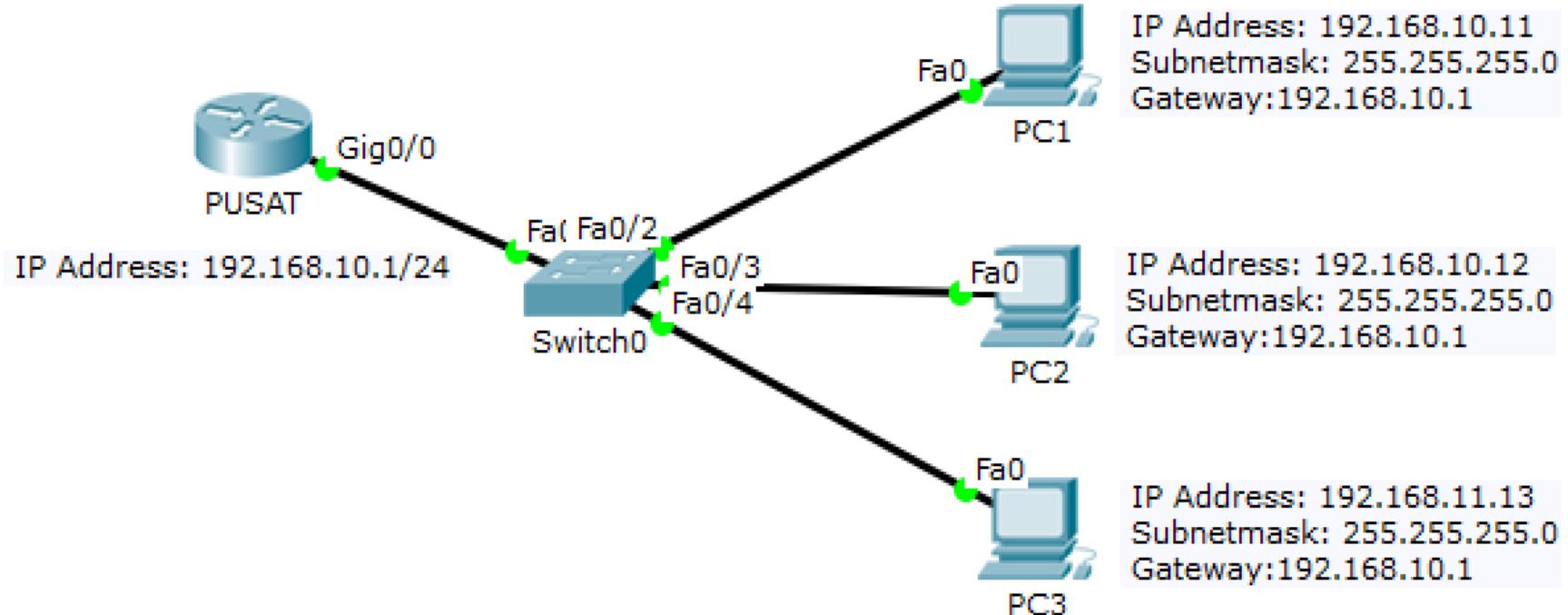
IP Address: 192.168.10.2
Subnetmask: 255.255.255.0
Gateway: 192.168.10.1

IP Address: 192.168.10.1/24

```
Jakarta(config)#interface g0/0
Jakarta(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Jakarta(config-if)#no shut
```

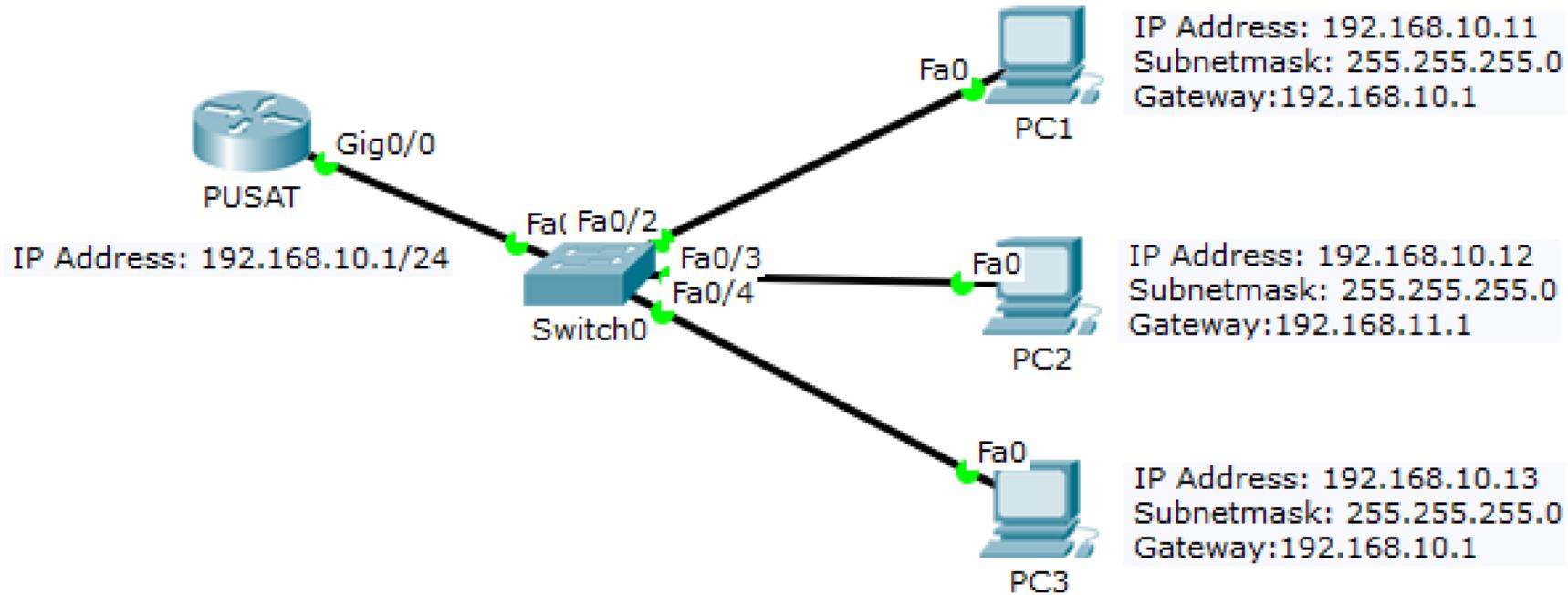
Troubleshoot 1

Apa penyebab **PC3** tidak dapat melakukan komunikasi dengan device lain?



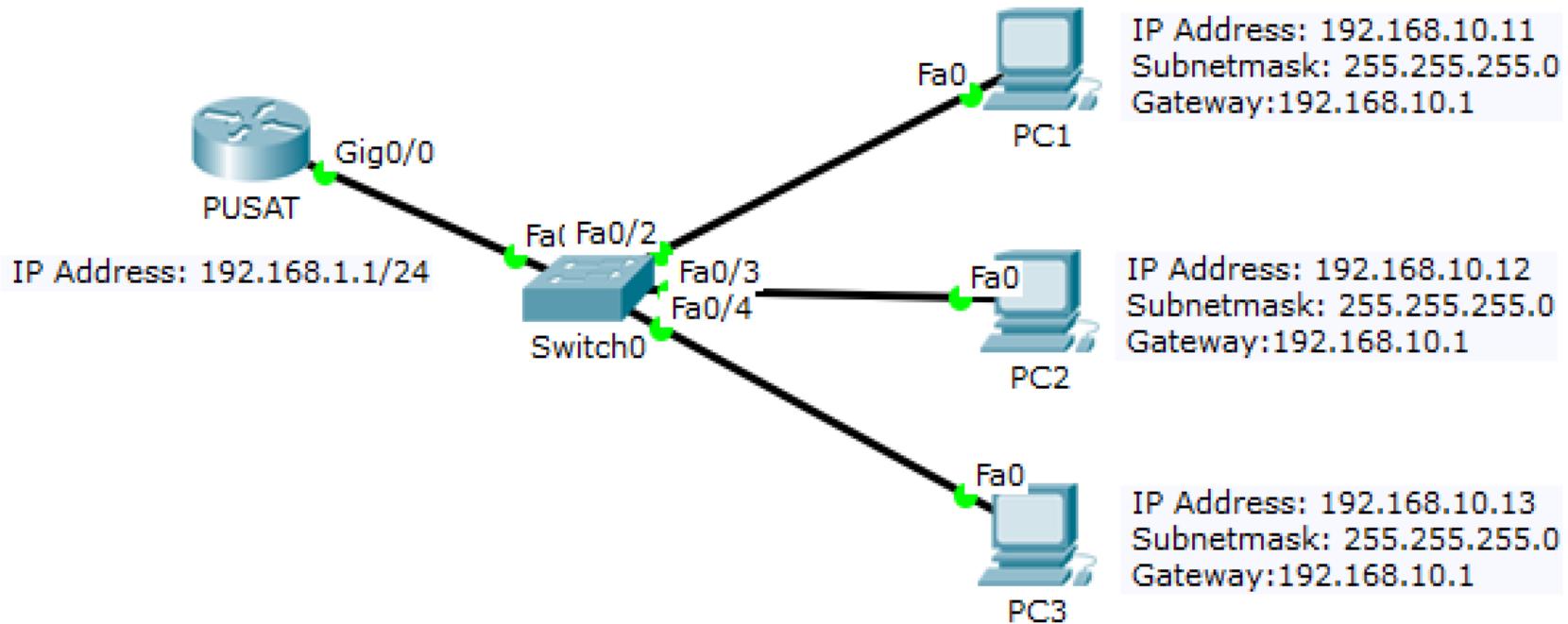
Troubleshoot 2

Apa penyebab **PC2** tidak dapat melakukan komunikasi dengan device lain?



Troubleshoot 3

Apa penyebab **PC1**, **PC2** dan **PC3** tidak dapat melakukan komunikasi dengan router?



TUGAS

1. Buatlah skema jaringan seperti skema Troubleshoot 1/2/3.
2. Gunakan IP Address 172.168.10.1/24 pada Router.
3. Pastikan PC1, PC2 dan PC3 dapat berkomunikasi dengan router.

PERTEMUAN 11

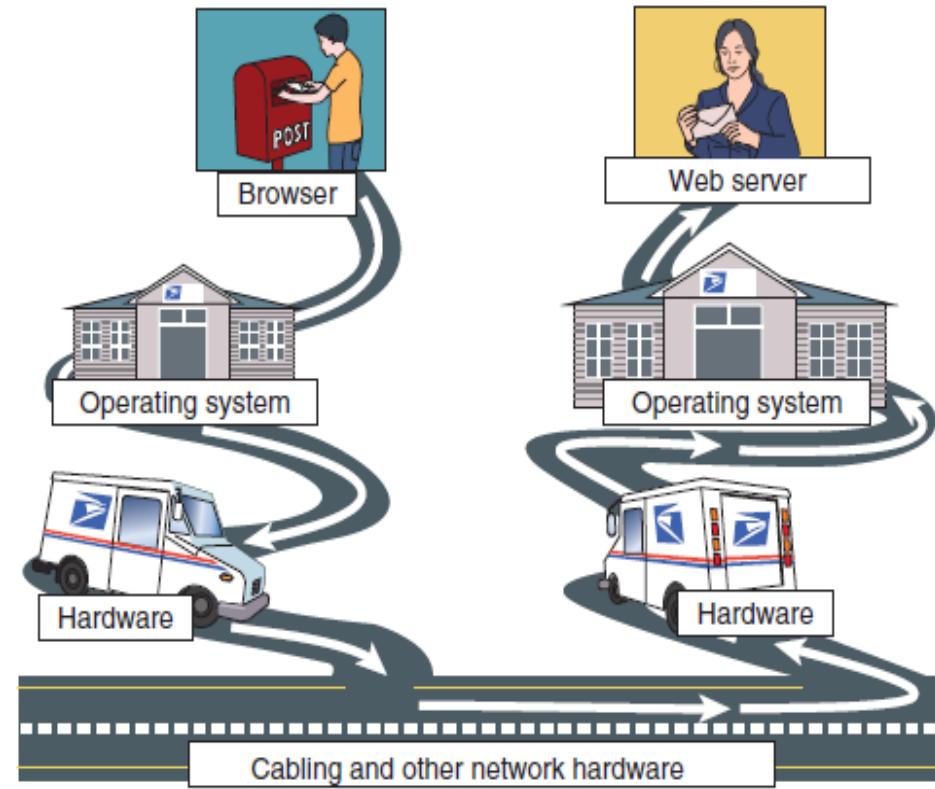
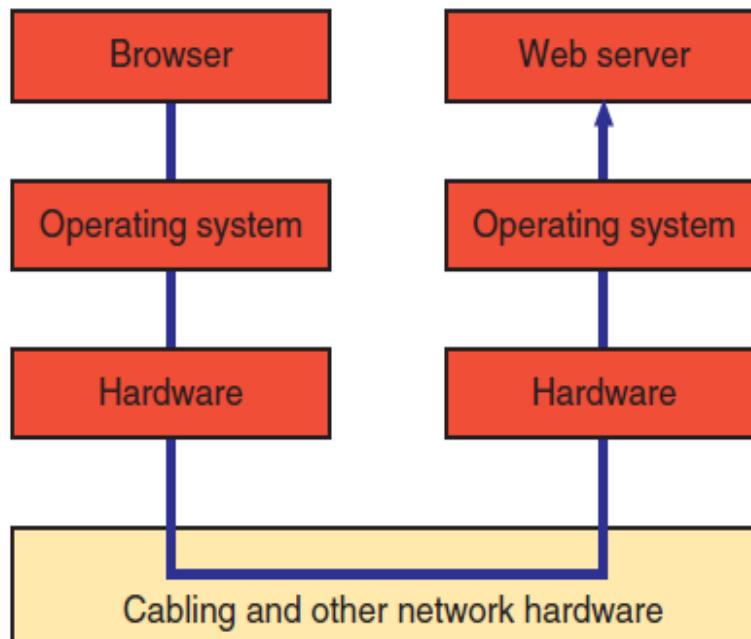
SEVEN LAYERS OSI

Deskripsi Model OSI

- Merupakan suatu model yang mengilustrasikan proses dan teknologi yang terkait dalam proses pengiriman data.
- Dipergunakan sebagai media komunikasi antar stakeholder (network admin, teknisi hardware, programmer, network engineer) dalam menggambarkan fungsi-fungsi teknologi jaringan
- Berperan penting dalam pemecahan masalah dalam jaringan komputer, dengan pendekatan per lapisan (layered-approach)

Deskripsi Model OSI (2)

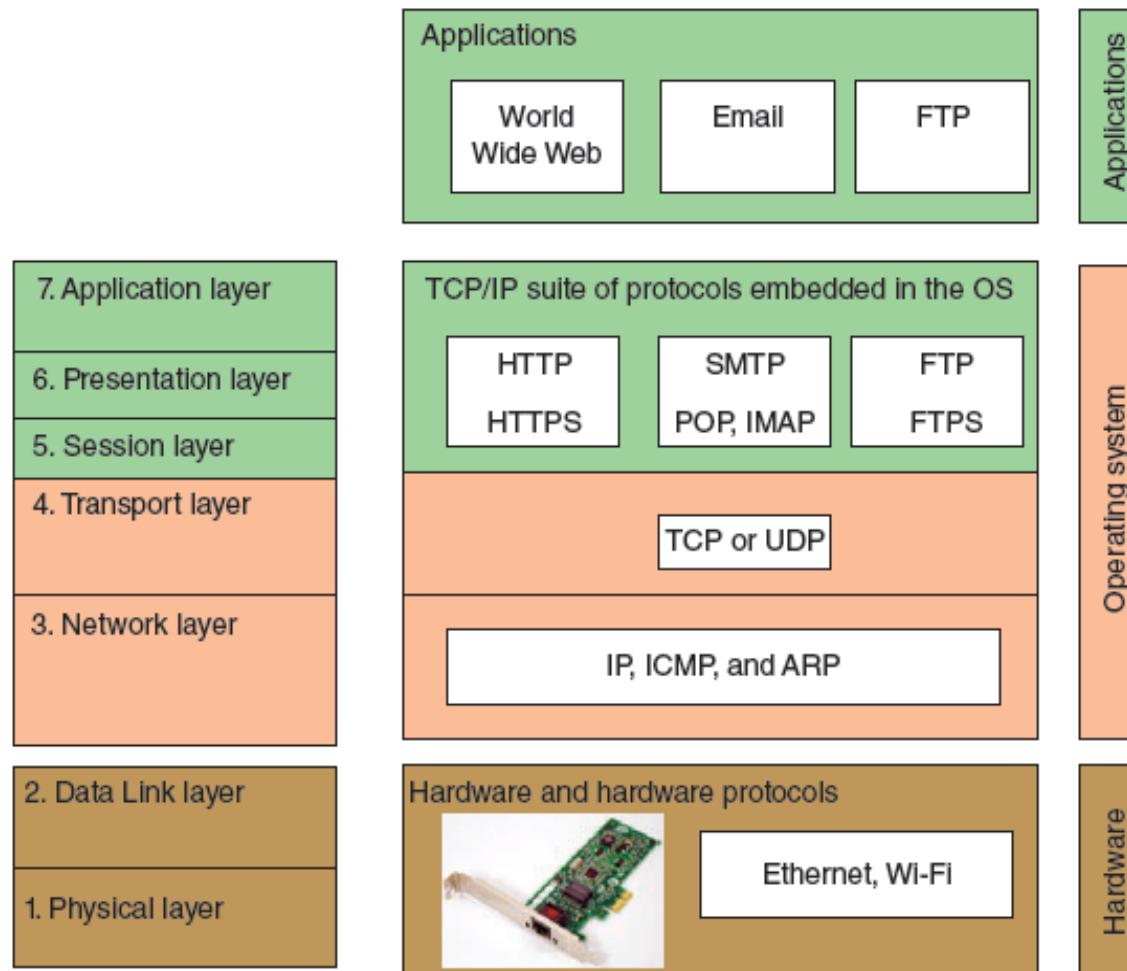
Analogi Pengiriman Data & Pengiriman Surat



Model OSI mengilustrasikan pengiriman data untuk setiap proses dan teknologi yang dipergunakan kedalam tujuh lapis (**seven layer**).

Komponen Model OSI

(Application, Operating System & Hardware)



SEVEN-LAYER OSI

OSI (Open Source Interconnection) 7 Layer Model

Layer	Application/Example	Central Device/ Protocols	DOD4 Model
Application (7) Serves as the window for users and application processes to access the network services.	End User layer Program that opens what was sent or creates what is to be sent Resource sharing • Remote file access • Remote printer access • Directory services • Network management	User Applications SMTP	
Presentation (6) Formats the data to be presented to the Application layer. It can be viewed as the "Translator" for the network.	Syntax layer encrypt & decrypt (if needed) Character code translation • Data conversion • Data compression • Data encryption • Character Set Translation	JPEG/ASCII EBDIC/TIFF/GIF PICT	Process
Session (5) Allows session establishment between processes running on different stations.	Synch & send to ports (logical ports) Session establishment, maintenance and termination • Session support - perform security, name recognition, logging, etc.	Logical Ports RPC/SQL/NFS NetBIOS names	
Transport (4) Ensures that messages are delivered error-free, in sequence, and with no losses or duplications.	TCP Host to Host, Flow Control Message segmentation • Message acknowledgement • Message traffic control • Session multiplexing	F I L T E R A C K E R I N G TCP/SPX/UDP	Host to Host
Network (3) Controls the operations of the subnet, deciding which physical path the data takes.	Packets ("letter", contains IP address) Routing • Subnet traffic control • Frame fragmentation • Logical-physical address mapping • Subnet usage accounting	Routers IP/IPX/ICMP	Internet
Data Link (2) Provides error-free transfer of data frames from one node to another over the Physical layer.	Frames ("envelopes", contains MAC address) [NIC card — Switch — NIC card] (end to end) Establishes & terminates the logical link between nodes • Frame traffic control • Frame sequencing • Frame acknowledgment • Frame delimiting • Frame error checking • Media access control	Switch Bridge WAP PPP/SLIP Land Based Layers	Can be used on all layers
Physical (1) Concerned with the transmission and reception of the unstructured raw bit stream over the physical medium.	Physical structure Cables, hubs, etc. Data Encoding • Physical medium attachment • Transmission technique - Baseband or Broadband • Physical medium transmission Bits & Volts	Hub	Network

Physical Layer

Tujuan dari Physical Layer untuk
Menghubungkan ke Lapisan Data Link



Connect your computer to the
Ethernet port (1, 2, 3, or 4).



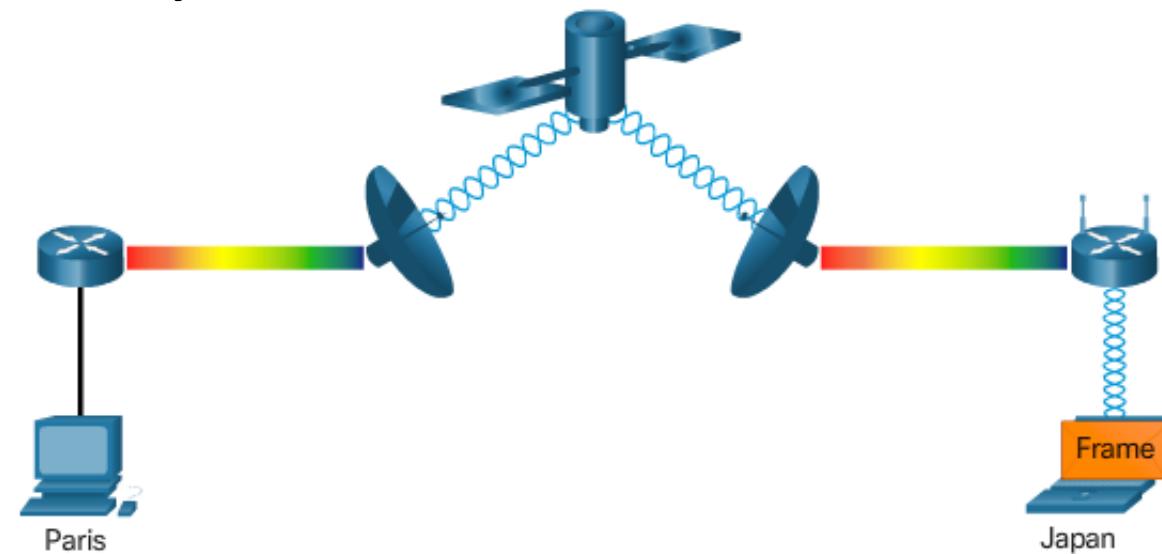
Data Link Layer

Data Link Sublayer

- LLC berkomunikasi dengan lapisan jaringan
- MAC mendefinisikan media akses proses

Standar Data Link Layer

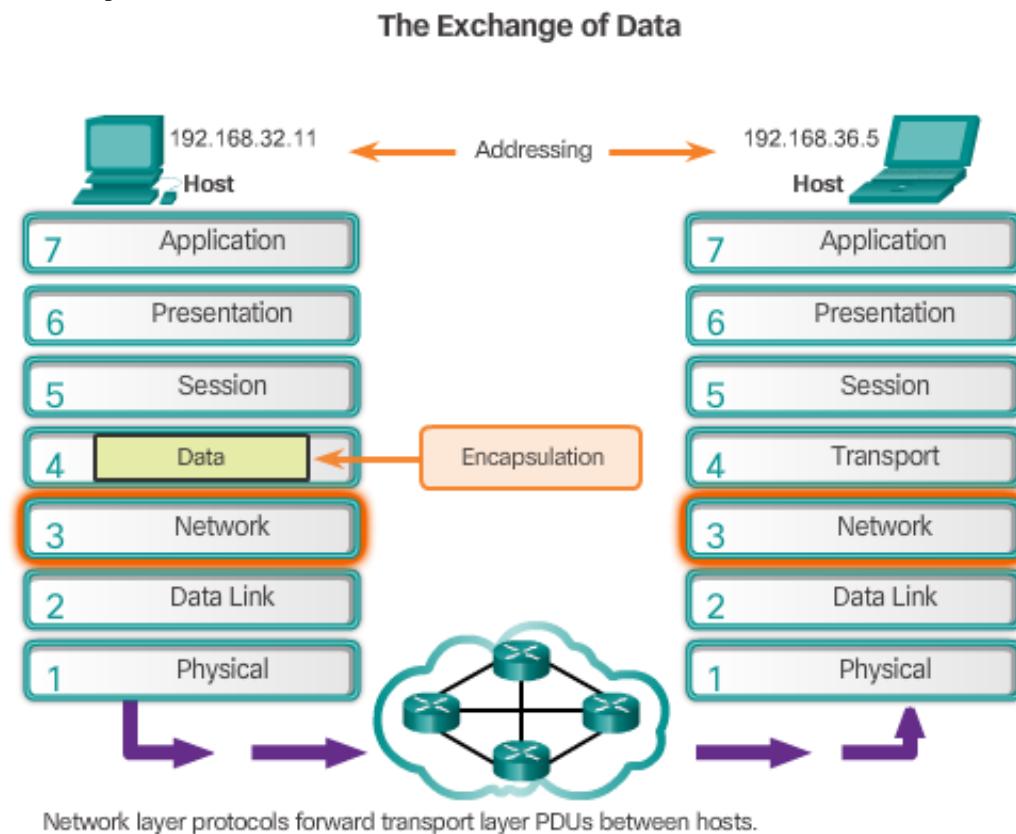
- IEEE
- ITU
- ISO
- ANSI



Network Layer

Protokol Network Layer

- IPv4
- IPv6



Transport Layer

- Peran Transport Layer
 - Membangun komunikasi antara dua aplikasi dan memberikan data di antara mereka.
 - Memberikan dukungan aliran data, kontrol Flow, Multiplexing
- Keandalan Transport Layer
 - Dua protokol yang tersedia: TCP dan UDP.
 - TCP mendukung keandalan sementara UDP tidak.

Transport Layer

Transportasi Data

- TCP biasanya digunakan untuk,
 - Database
 - Web Browser
 - Mail, dll
- UDP
 - Live Audio
 - Video Streaming
 - Voip, dll

Application, Presentation, Session

- Application Layer
 - Lapisan yang paling dekat kepada pengguna.
 - Yang termasuk Protokol Application Layer adalah: HTTP, FTP, TFTP, DNS.
- Presentation dan Session Layer
 - Format data, kompres dan mengenkripsi data
 - Umumnya digunakan untuk video termasuk QuickTime dan Motion Picture Experts Group (MPEG).
 - Format gambar grafis umum adalah: GIF, JPEG dan PNG
 - Session Layer menciptakan dan mempertahankan dialog antara sumber dan tujuan aplikasi.

Application Layer Protocol

IP Address

Domain Name Service

- Dengan menggunakan DNS Server membuat alamat IP lebih mudah di hapal.
- Komputer masih memerlukan alamat numerik yang sebenarnya sebelum mereka dapat berkomunikasi.
- Protokol DNS memungkinkan untuk menerjemahkan alamat IP menjadi sebuah domain.

Application Layer Protocol

IP Address

Dynamic Host Configuration Protocol

- Jaringan komputer memerlukan informasi IP address untuk berkomunikasi melalui jaringan.
- DHCP memungkinkan untuk memberikan IP address secara otomatis.
- DHCP mendukung IPv4 dan mendukung DHCPv6 IPv6.

Konfigurasi Pada DHCP Server



```
Router(config)#interface g0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shut
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.50
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.100 192.168.10.254
Router(config)#ip dhcp pool JARINGAN-KOMPUTER
Router(dhcp-config)#network 192.168.10.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.10.1
Router(dhcp-config)#exit
```

DHCP Client

Untuk mendapatkan service DHCP server. Pastikan Client memilih IP Configuration DHCP



```
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix...:
Physical Address.....: 0002.165C.7236
Link-local IPv6 Address....: FE80::202:16FF:FE5C:7236
IP Address.....: 192.168.10.51
Subnet Mask.....: 255.255.255.0
Default Gateway.....: 192.168.10.1
DNS Servers.....: 0.0.0.0
DHCP Servers.....: 192.168.10.1
DHCPv6 Client DUID....: 00-01-00-01-80-14-2B-3D-00-02-16-5C-72-36
```

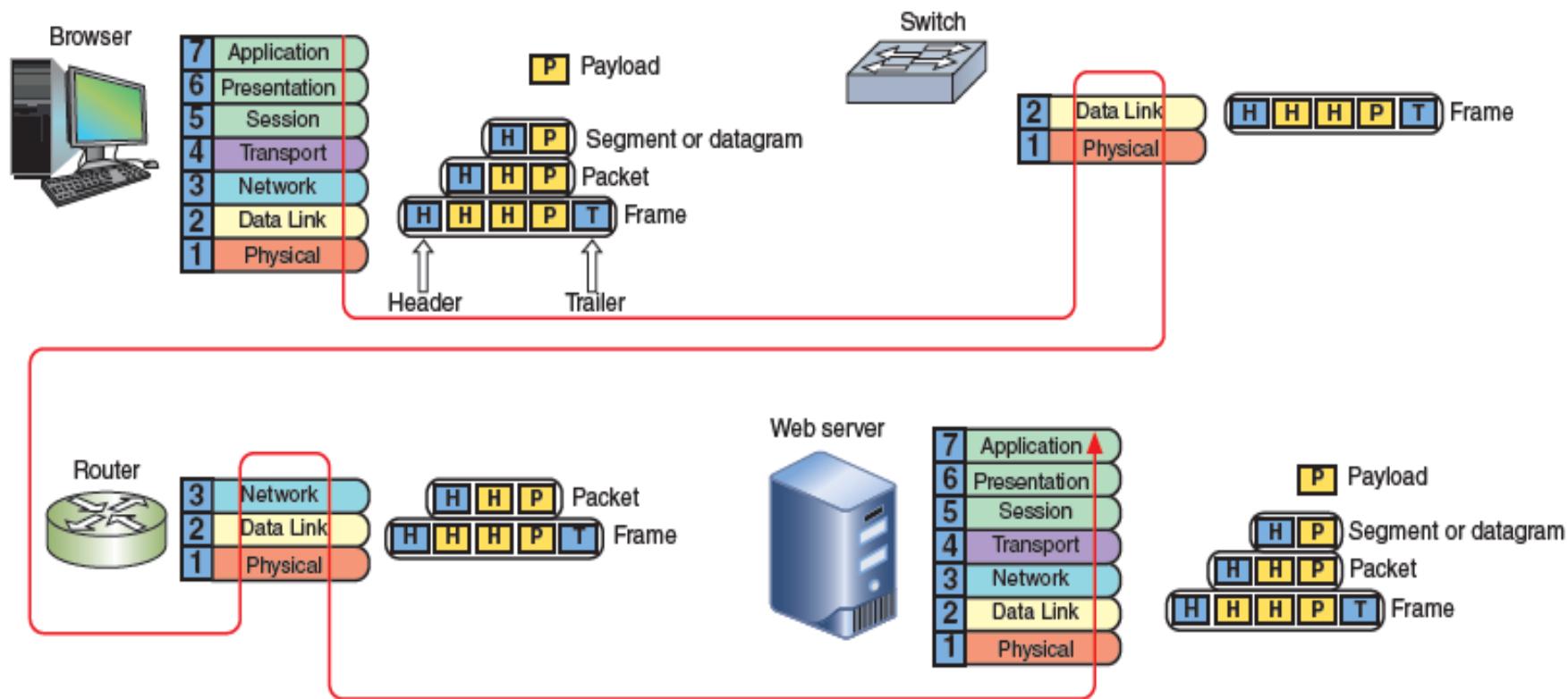
PACKET DATA UNIT (PDU)

(Penyebutan Unit Data dalam Model OSI)

OSI model	Name	Extremely technical name
Layer 7, Application layer Layer 6, Presentation layer Layer 5, Session layer	Payload or data	L7PDU
Layer 4, Transport layer	Segment (TCP) or datagram (UDP)	L4PDU
Layer 3, Network layer	Packet	L3PDU
Layer 2, Data Link layer	Frame	L2PDU
Layer 1, Physical layer	Bit or transmission	L1PDU

RINGKASAN PROSES DATA DALAM MODEL OSI

(Contoh pada Layanan Web)



Tugas Mandiri

- 1. Jelaskan Fungsi-Fungsi dari Protokol di bawah ini:
 - a) ICMP
 - b) POP3
 - c) SMTP
 - d) FTP
 - e) ARP
- 2. Berikan Penjelasan Mengenai kelebihan dan Kekurangan Ipv4 dan Ipv6?
- 3. Tugas di upload via blog masing-masing mahasiswa dan alamat blog beserta resume di email ke email dosen

PERTEMUAN 12

PEMBUATAN JARINGAN SEDERHANA 2

Langkah - Langkah Penggerjaan

- Praktik ini berdasarkan pertemuan 6 - 9
 1. Klik Hyperlink yang berada di bawah masing-masing gambar
 2. Isi sesuai instruksi di Cisco Packet Tracer dan perhatikan waktu pengeraannya (60 Menit).
 3. Jika sudah menyelesaikan tahap-tahap penggerjan sesuai petunjuk aktivity di Cisco Packet Tracer, silahkan Klik Check Results untuk melihat apakah yang diisi sudah benar atau tidak (nilai penggerjaan). Dan reset activity untuk melihat checklist penggerjaan.

Navigating the IOS



Cisco Networking Academy®

Mind Wide Open™

Packet Tracer - Navigating the IOS

Topology



Objectives

- Part 1: Establish Basic Connections, Access the CLI, and Explore Help
- Part 2: Explore EXEC Modes
- Part 3: Set the Clock

Background

In this activity, you will practice skills necessary for navigating the Cisco IOS, such as different user access modes, various configuration modes, and common commands used on a regular basis. You will also practice accessing the context-sensitive Help by configuring the `clock` command.

Link Project Packet Tracer: [Navigating the IOS](#)

Configuring Initial Switch Setting

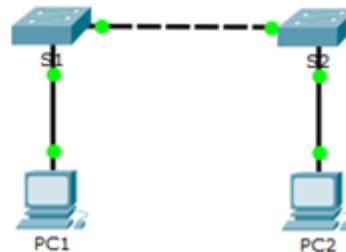


Cisco Networking Academy®

Mind Wide Open™

Packet Tracer - Configuring Initial Switch Settings

Topology



Objectives

- Part 1: Verify the Default Switch Configuration
- Part 2: Configure a Basic Switch Configuration
- Part 3: Configure a MOTD Banner
- Part 4: Save Configuration Files to NVRAM
- Part 5: Configure S2

Background

In this activity, you will perform basic switch configurations. You will secure access to the command-line interface (CLI) and console ports using encrypted and plain text passwords. You will also learn how to configure messages for users logging into the switch. These banners are also used to warn unauthorized users that access is prohibited.

Link Project Packet Tracer: [Configuring Initial Switch Setting](#)

Configure Initial Router Setting



Cisco Networking Academy®

Mind Wide Open™

Packet Tracer - Configure Initial Router Settings

Topology



PCA



R1

Objectives

- Part 1: Verify the Default Router Configuration
- Part 2: Configure and Verify the Initial Router Configuration
- Part 3: Save the Running Configuration File

Background

In this activity, you will perform basic router configurations. You will secure access to the CLI and console port using encrypted and plain text passwords. You will also configure messages for users logging into the router. These banners also warn unauthorized users that access is prohibited. Finally, you will verify and save your running configuration.

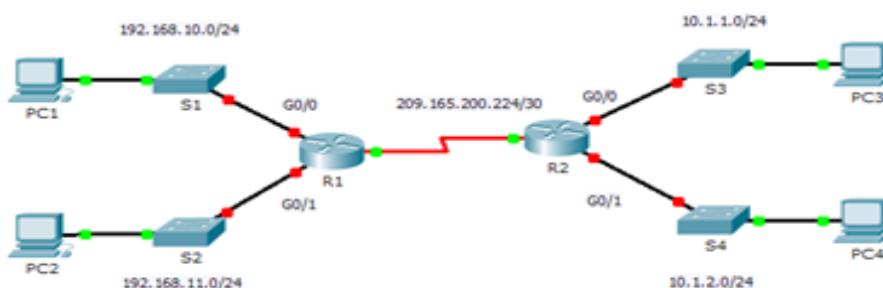
Link Project Packet Tracer: [Configure Initial Router Setting](#)

Connect a Router to a LAN

 Cisco Networking Academy™ Mind Wide Open

Packet Tracer - Connect a Router to a LAN

Topology



Addressing Table

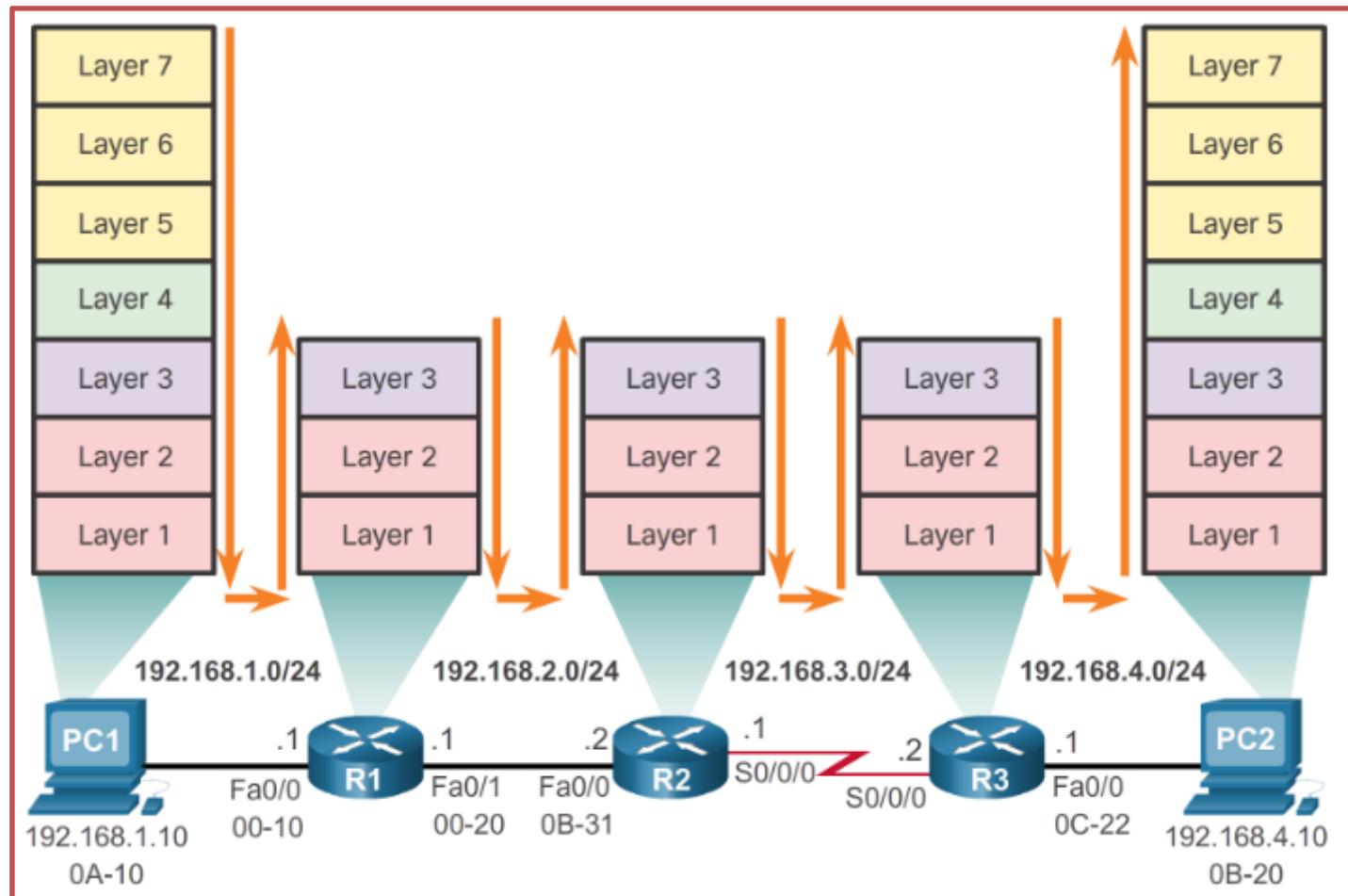
Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	G0/0	192.168.10.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1	192.168.11.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	209.165.200.225	255.255.255.252	N/A
R2	G0/0	10.1.1.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1	10.1.2.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	209.165.200.226	255.255.255.252	N/A
PC1	NIC	192.168.10.10	255.255.255.0	192.168.10.1
PC2	NIC	192.168.11.10	255.255.255.0	192.168.11.1
PC3	NIC	10.1.1.10	255.255.255.0	10.1.1.1
PC4	NIC	10.1.2.10	255.255.255.0	10.1.2.1

Link Project Packet Tracer: [Connect a Router to a LAN](#)

PERTEMUAN 13

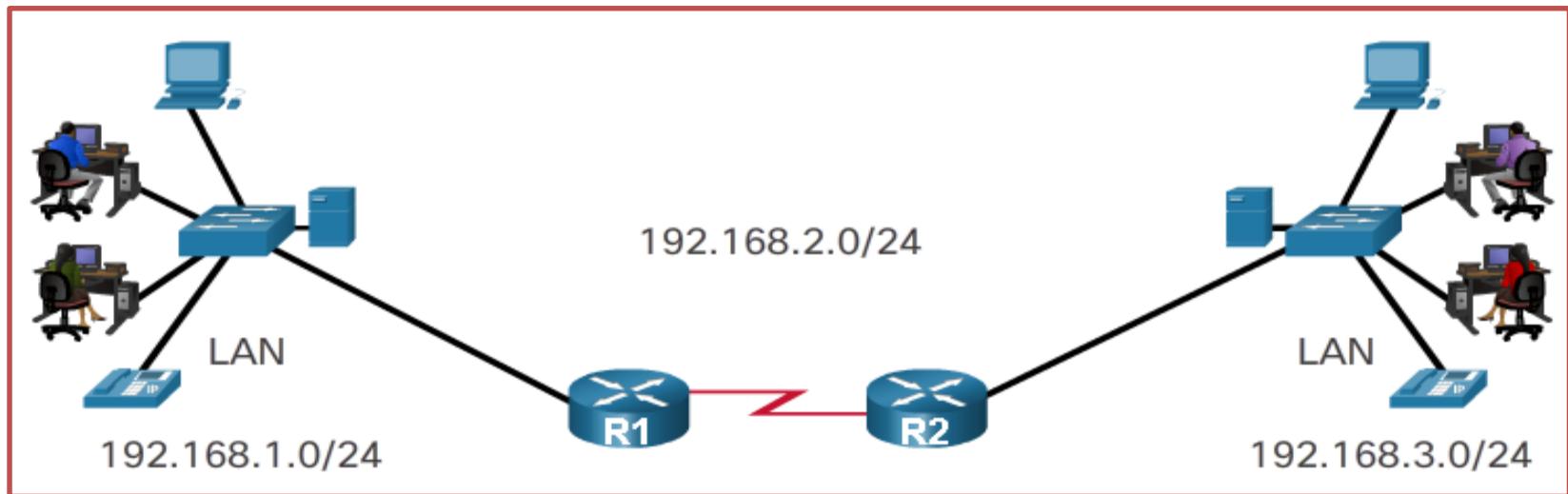
ROUTING FUNDAMENTAL

ROUTING PROTOCOL



Router Memilih Jalur Terbaik

- Router menggunakan protokol routing statis dan dinamis untuk melakukan meneruskan data sekaligus dan membangun tabel routing.
- Router menggunakan tabel routing tersebut untuk menentukan jalur terbaik dalam meneruskan data paket.



Router Memilih Jalur Terbaik

Jalur terbaik yang dipilih oleh routing protokol ialah berdasarkan nilai atau metrik yang digunakan untuk menentukan jarak untuk mencapai jaringan:

- Metrik adalah nilai yang digunakan untuk mengukur jarak ke jaringan tertentu.
- Jalur terbaik ke jaringan adalah jalan dengan metrik terendah

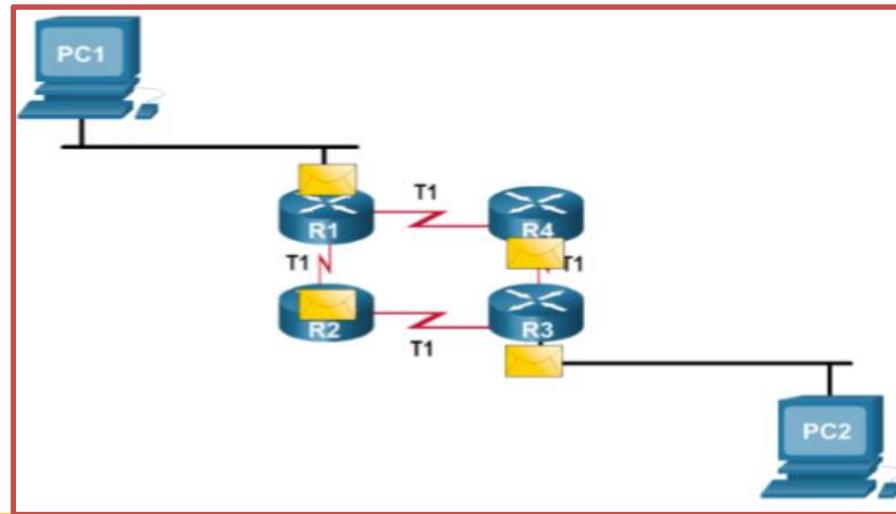
Protokol routing dinamis menggunakan aturan dan metrik mereka sendiri untuk membangun dan memperbarui tabel routing:

- Routing Information Protocol (RIP) – Hop Count
- Open Shortest Path First (OSPF) - Berdasarkan bandwidth kumulatif dari sumber ke tujuan
- Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) - Bandwidth, delay, load dan reliability

LOAD BALANCING

Ketika router memiliki dua atau lebih jalur ke tujuan dengan metrik yang sama, maka router meneruskan paket menggunakan kedua jalur yang sama:

- Load balancing dapat meningkatkan kinerja jaringan.
- Load balancing dapat dikonfigurasi untuk menggunakan kedua protokol routing dinamis dan statis.

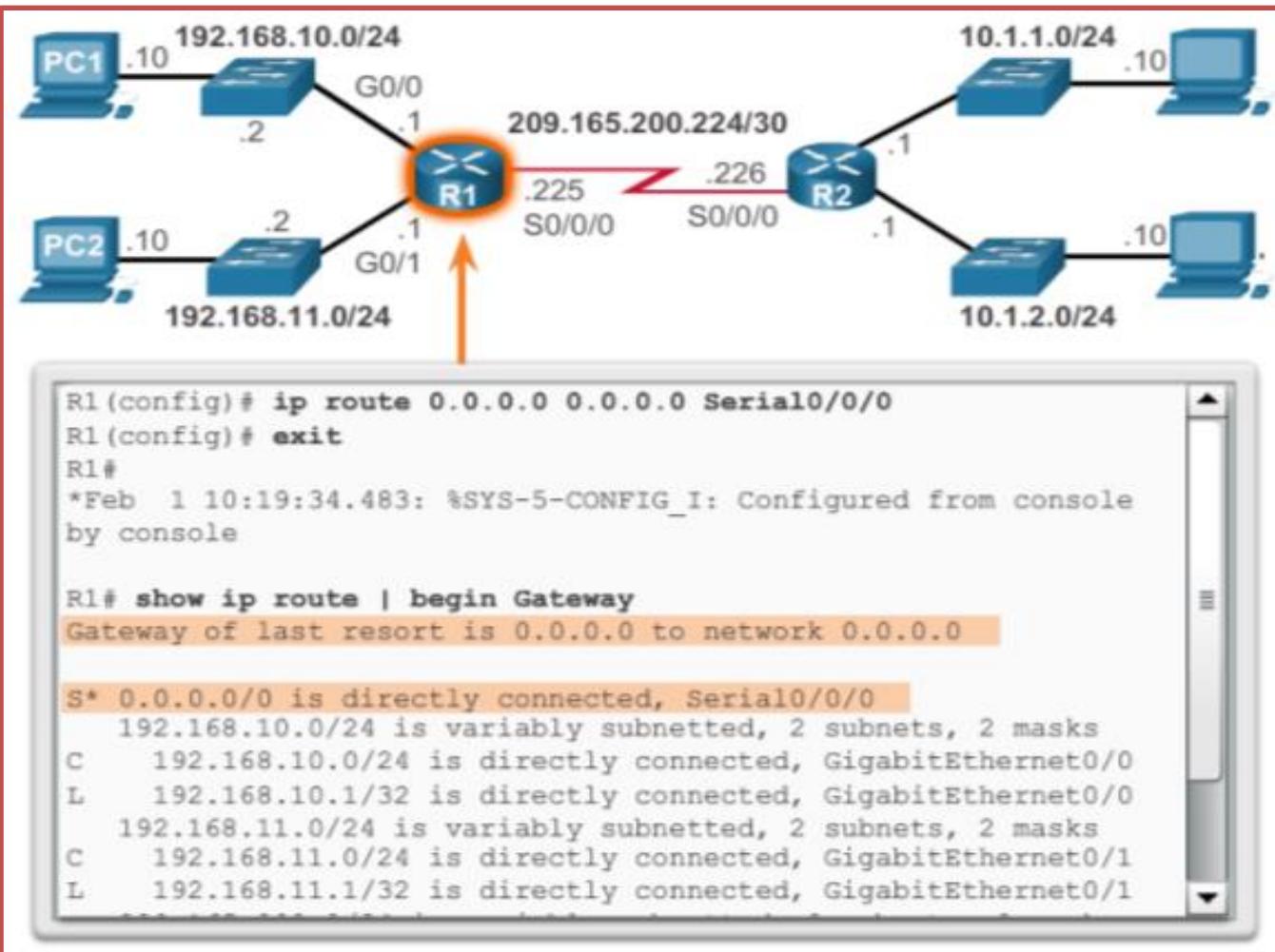


ROUTING STATIC

Routing static dan default routing static dapat dilakukan setelah interface yang terkoneksi ditambahkan ke dalam table routing:

- Routing static dikonfigurasi secara manual.
- Routing static harus diperbarui secara manual jika topologi berubah.
- Mengkonfigurasi Routing static ke dalam jaringan tertentu menggunakan perintah **ip route** *network mask {next-hop-ip | exit-intf}*.
- Mengkonfigurasi default routing static menggunakan perintah **ip route** 0.0.0.0 0.0.0.0 {exit-lintf | next-hop-ip}

DEFAULT ROUTING STATIC



ROUTING STATIC



```
R2(config)# ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 s0/0/0/0
R2(config)# ip route 192.168.11.0 255.255.255.0 209.165.200.225
R2(config)# exit
R2#
R2# show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is not set

      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C        10.1.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L        10.1.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C        10.1.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L        10.1.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
S        192.168.10.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
S        192.168.11.0/24 [1/0] via 209.165.200.225
      209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        209.165.200.224/30 is directly connected, Serial0/0/0
```

ROUTING DINAMIS

- Routing dinamis digunakan oleh router untuk berbagi informasi tentang reachability dan status jaringan pada lokasi yang jauh (remote network).
- Digunakan agar bisa tetap memelihara dan memperbaharui tabel routing mereka secara otomatis.

PROTOKOL ROUTING DINAMIS

IPv4

Router Cisco dapat mendukung berbagai protokol routing dinamis IPv4 termasuk:

- **EIGRP** – Enhanced Interior Gateway Routing Protocol
- **OSPF** – Open Shortest Path First
- **IS-IS** – Intermediate System-to-Intermediate System
- **RIP** - Routing Information Protocol

```
R1(config)# router ?
  bgp      Border Gateway Protocol (BGP)
  eigrp    Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)
  isis     ISO IS-IS
  iso-igrp IGRP for OSI networks
  mobile   Mobile routes
  odr      On Demand stub Routes
  ospf     Open Shortest Path First (OSPF)
  ospfv3   OSPFv3
  rip      Routing Information Protocol (RIP)

R1(config)# router
```

PROTOKOL ROUTING DINAMIS

IPv6

Router Cisco dapat mendukung berbagai protokol routing dinamis IPv6 termasuk:

- **RIPng** (RIP generasi berikutnya)
- **OSPFv3**
- **EIGRP** untuk IPv6

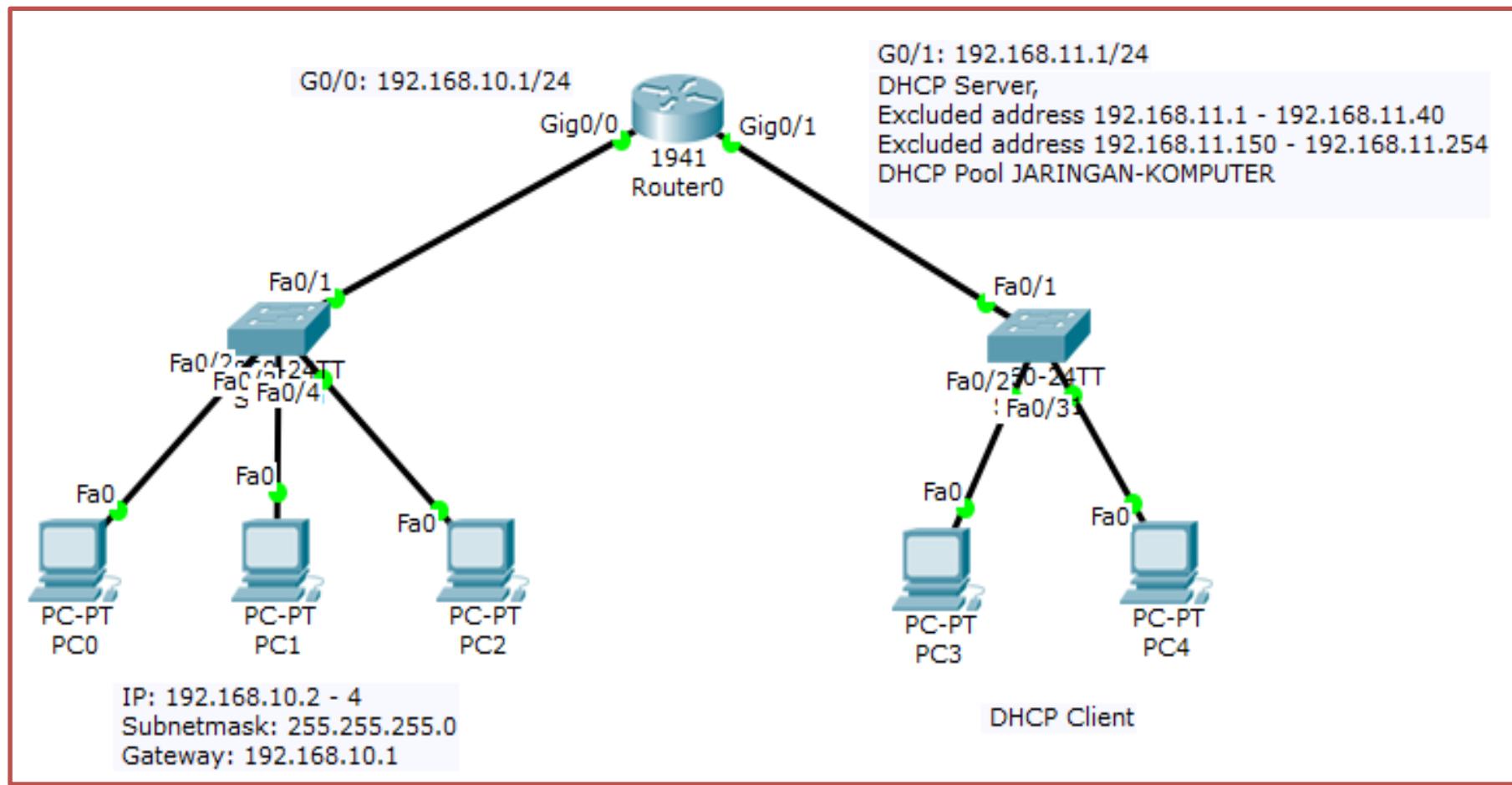
```
R1(config)# ipv6 router ?
  eigrp      Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)
  ospf      Open Shortest Path First (OSPF)
  rip       IPv6 Routing Information Protocol (RIPv6)
```

```
R1(config)# router
```

PERTEMUAN 14

PEMBUATAN JARINGAN SEDERHANA 3

TOPOLOGI



KETENTUAN

1. Buatlah jaringan komputer sesuai dengan topologi yang telah disediakan
2. Pada jaringan tersebut tuangkan sistem keamanan melalui line console dan line vty serta encripsikan password tersebut.
3. Buatlah banner motd.
4. Router Interface G0/0 memiliki IP: 192.168.10.1/24
5. Router Interface G0/1 memiliki IP: 192.168.11.1/24 dan digunakan sebagai DHCP Server
 1. Excluded 192.168.11.1 192.168.11.40
 2. Excluded 192.168.11.150 192.168.11.254
 3. DHCP Pool JARINGAN-KOMPUTER