

Computer Network

CHAPTER I

What Is a Computer Network?

Objectives:

- **Introduction to computer network**
- **Learn the advantage of computer network**
- **Types of network**
- **Network Classification**

Computer history

I. Tabung Vakum

- **ENIAC**
- **Menyelesaikan persamaan-persamaan matematika**
- **Berat 30 ton, bervolume 15.000 kaki persegi, menggunakan power 140 KW dan 18.000 tabung vakum**

Computer history

II. Transistor

- **Transistor menggantikan tabung vakum, Lebih kecil, lebih murah, lebih baik kerjanya**
- **Penggunaan aritmatika dan logik yang lebih kompleks, bahasa pemrograman tinggi dan software sistem dengan komputer**

Computer history

III. Integrated Circuit

- **Kumpulan dari transistor, resistor, kapasitor, dsb. Membentuk sebuah *chips* (keping-keping) Setiap keping membentuk sebuah gate titik input dan output**

Computer history

IV. Next generation : Microprosesor

- **Tahun 1971, Intel berhasil membuat sistem 4004, cikal bakal processor**
- **Terintegrasi semua komponen CPU**
- **Evolusi meningkatkan jumlah bit processor pada saat tertentu**
- **Ukuran semakin kecil, Lebar bus data semakin besar, Kecepatan semakin tinggi**

Computer history

V. Pentium

- **8080 ; mesin 8 bit, dengan lintasan data 8- bit ke memori**
- **8086 ; jauh lebih handal, 16 bit, memiliki cache intruksi**
- **80286 ; pengalamatan memory sampai 16 MB**
- **80386 ; 32 bit pertama, menyaingi mainframe**

Computer history

VI. Pentium (cont.)

- **PII**
- **PIII**
- **P4**
- **dII**

Computer network history

- **Komputer semakin banyak**
- **Permasalahan timbul ketika butuh menggunakan data, printer secara bersama-sama : data harus dibawa ketempat yang membutuhkan, harus di copy di bawa ke tempat yang ada printernya**

Computer network history(cont.)

- **Butuh solusi untuk berkomunikasi secara efisien**
- **Solusinya adalah menghubungkan komputer-komputer tersebut agar ada kemudahan dan efisiensi.**

I. What is a computer network?

A computer network is a collection of computers and devices (also known as nodes) connected using protocol so that they can share information

Some of the nodes in the network may not be computers at all but they are network devices (like switches, routers etc) to facilitate communication.

I. What is a computer network?

Uses of Computer network

- **Exchange of information between different computers**
- **Communication tools**
- **Sharing resources**
- **Some application and technologies are example of distributed/reservation/registration system**

Review

- Jaringan komputer
- Client
- Server
- Switch Vs Hub

Type of network by:

1. Architecture

Peer-to-peer, Client-server

2. Cakupan wilayah (geografis)

LAN, MAN, WAN

3. Topology

Bus, star, ring, mesh/hybrid

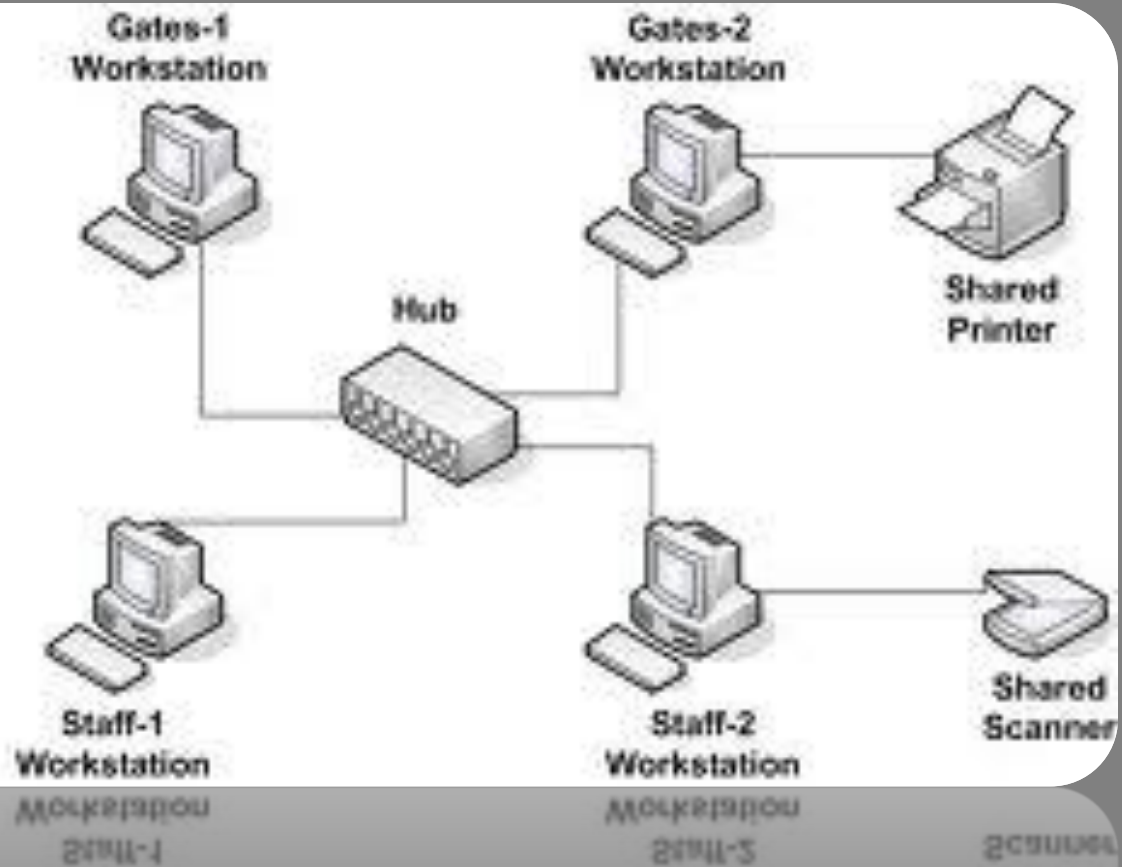
I. What is a computer network?

Types of networks

1. peer-to-peer networks

- **Suatu model dimana tiap node dapat menggunakan resource pada node lain**
- **Tidak ada yang bertindak sebagai pengatur arus komunikasi**
- **Semua node berada pada level yang sama**

**Peer-to-Peer
Network**



Keuntungan:

- Implementasi mudah dan rendah biaya
- Tidak dibutuhkan aplikasi manajemen jaringan
- Admin jaringan kurang dibutuhkan

Kerugian:

- Jaringan berskala kecil
- Tingkat keamanan rendah
- Manajemen jaringan buruk
- Kinerja komputer dipengaruhi oleh besar kecilnya jaringan

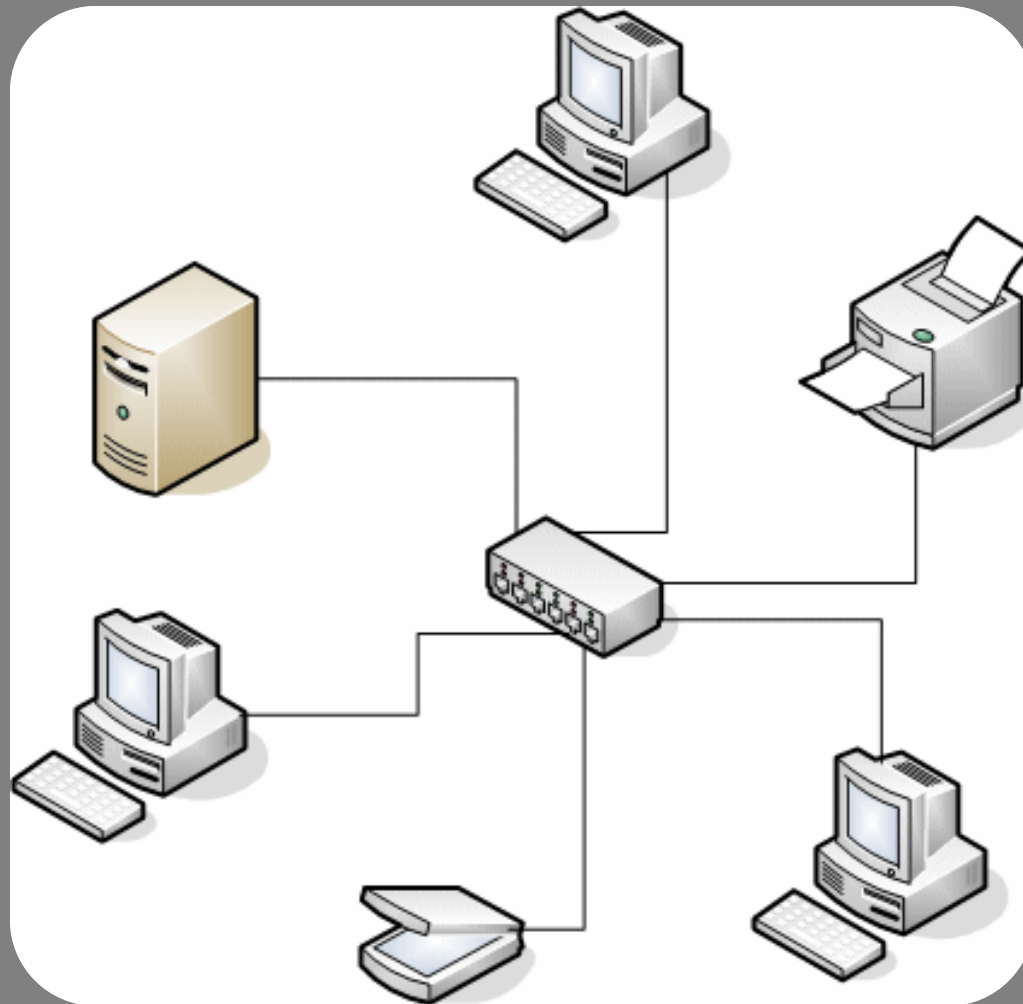
I. What is a computer network?

2. Client-server networks

Client : A computer on the network that requesting resources or services

Server : A computer on the network that manages network access and shared resources

- **Model jaringan yang menggunakan satu atau beberapa komputer sebagai server yang memberikan sumber dayanya (resources) kepada node lain dalam jaringan**
- **Fungsi server adalah sebagai pengatur mekanisme akses resources yang boleh digunakan antar node tersebut : database server, web server, file server,**
- **Network Operating System**



Keuntungan:

- Manajemen jaringan terpusat
- Dukungan keamanan lebih baik
- Kemudahan storage and backup karena data tersentralisir

Kerugian:

- Server menjadi titik vital
- Perangkat server harus bagus
- Membutuhkan aplikasi manajemen jaringan
- Kebutuhan akan admin jaringan

I. What is a computer network?

Cakupan wilayah (geografik)

- **LAN (Local Area Network)**
- **MAN (Metropolitan Area Network)**
- **WAN (Wide Area Network)**

LAN

It's a group of computers which all belong to the same organization, and which are linked within a small geographic area using a network, and often the same technology

1-10 KM

MAN

connect multiple geographically nearby LANs to one another (over an area of up to a few dozen kilometres) at high speeds

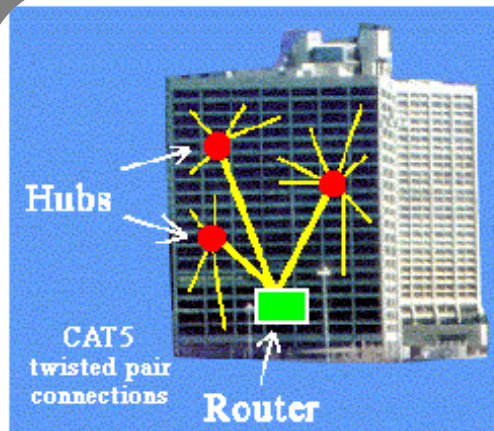
10 – 50 KM

Dari gedung ke gedung, kantor cabang antar kota

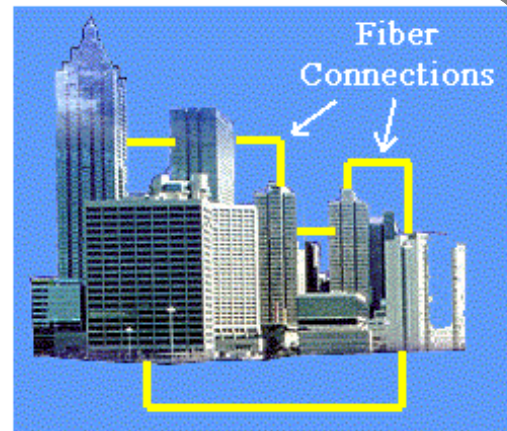
WAN

connects multiple LANs to one another over great geographic distances.

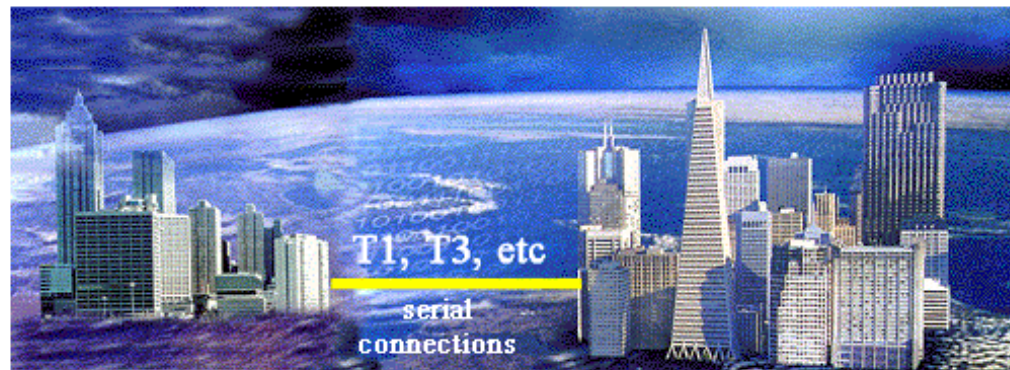
Antar pulau, antar benua



LAN

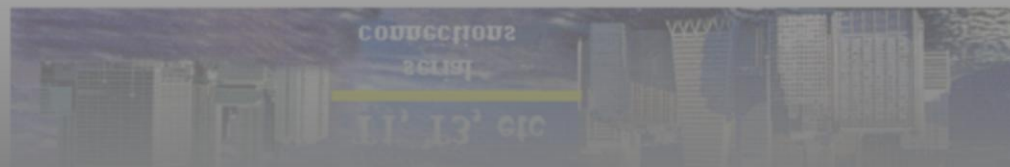


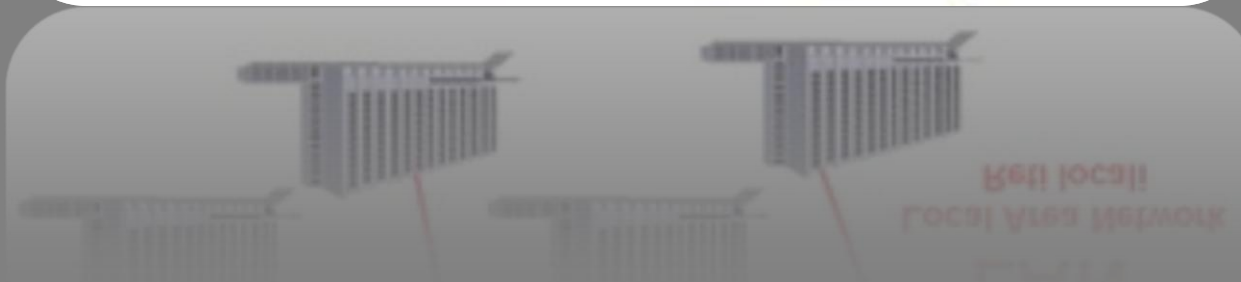
MAN



WAN

MAN





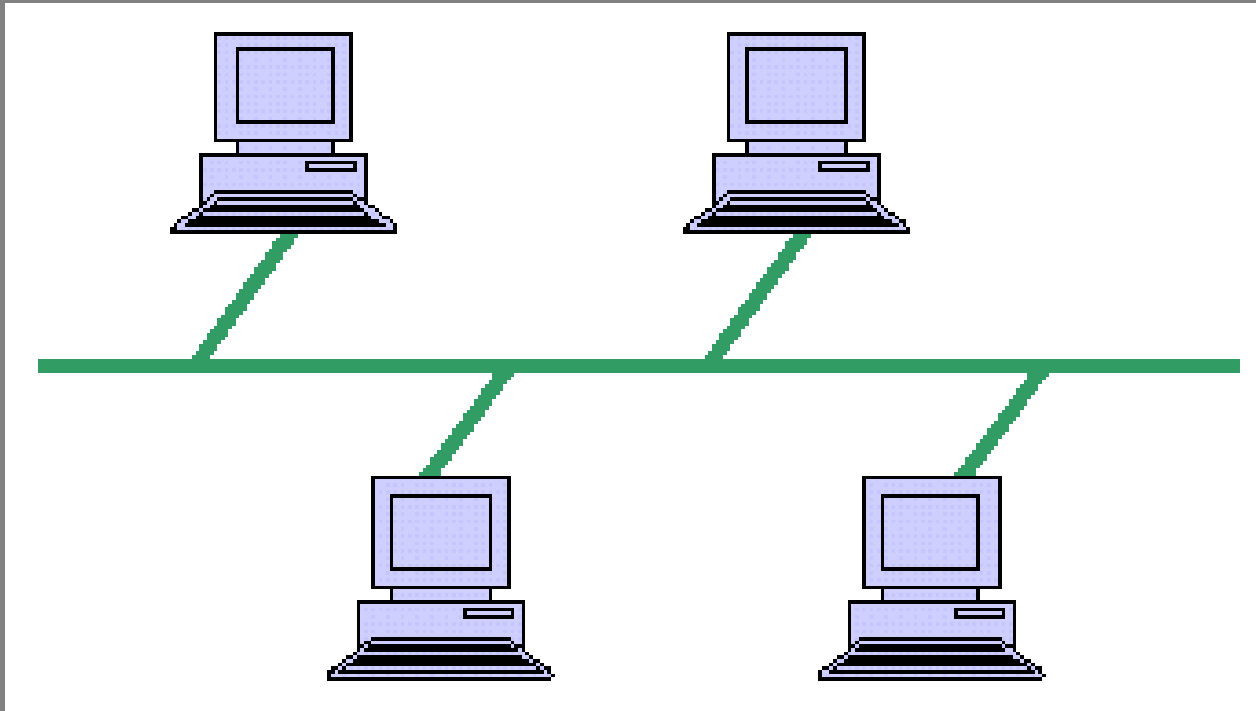
II. Network Topology

Network Topology

- 1. Bus**
- 2. Ring**
- 3. Star**
- 4. Mesh/Hybrid**

II. Network Topology

Bus Topology



II. Netwok Topology

Bus Topology

Keuntungan :

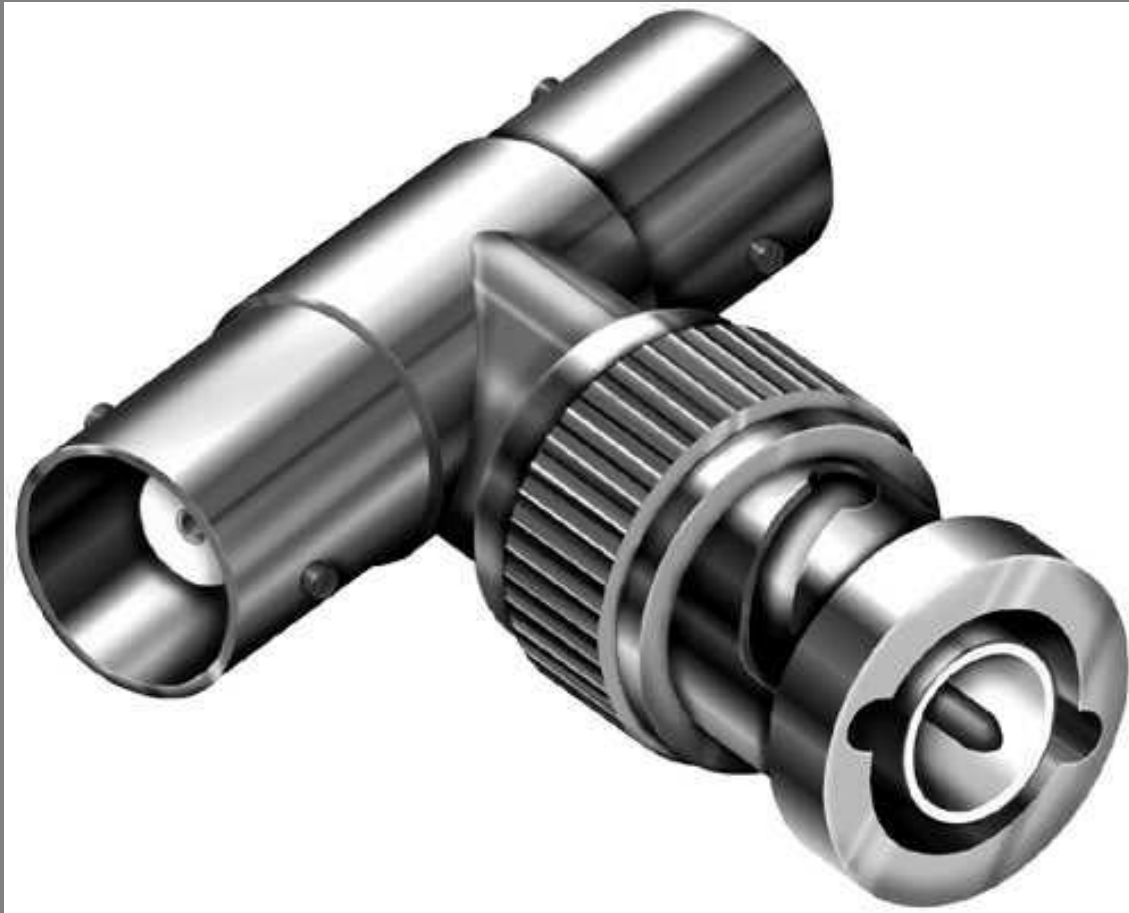
- **Hemat kabel**
- **Layout kabel sederhana**
- **Mudah dikembangkan**

Kerugian :

- **Deteksi dan isolasi kesalahan sangat kecil**
- **Kepadatan lalu lintas**
- **Bila salah satu client rusak, maka jaringan tidak bisa berfungsi.**
- **Diperlukan repeater untuk jarak jauh**

II. Network Topology

Bus Topology



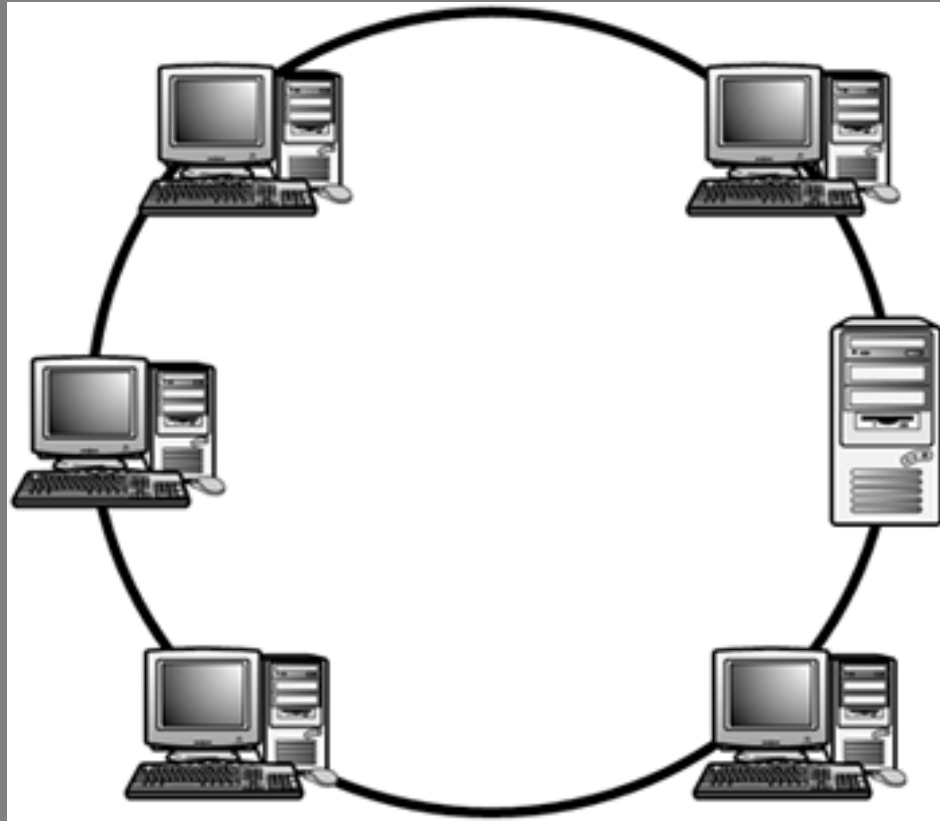
II. Network Topology

BNC terminator



II. Network Topology

Ring Topology



II. Netwok Topology

Ring Topology

Keuntungan :

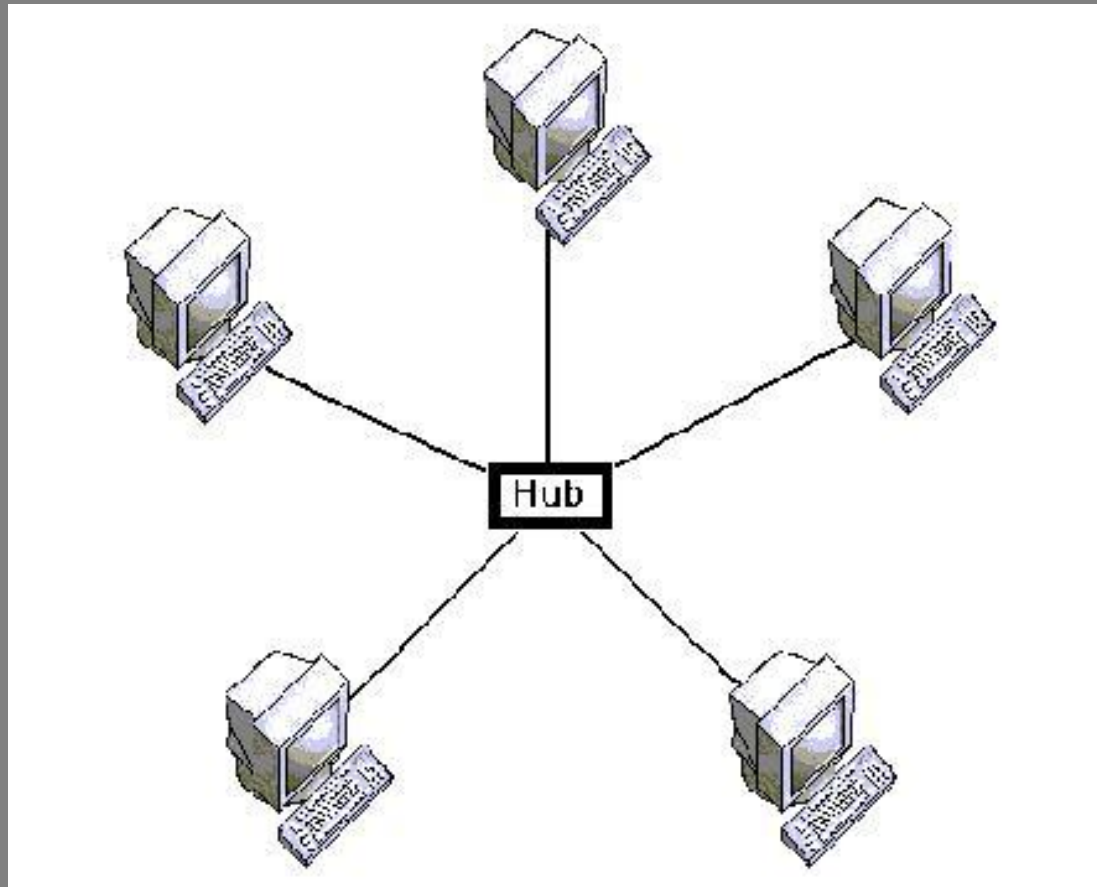
- **Hemat Kabel**

Kerugian :

- **Peka kesalahan**
- **Pengembangan jaringan lebih kaku**

II. Network Topology

Star Topology



II. Netwok Topology

Star Topology

Keuntungan :

- **Paling fleksibel**
- **Pemasangan/perubahan stasiun sangat mudah dan tidak mengganggu bagian jaringan lain**
- **Kontrol terpusat**
- **Kemudahan deteksi dan isolasi kesalahan/kerusakan**
- **Kemudahan pengelolaan jaringan**

II. Netwok Topology

Star Topology

Kerugian

- **Boros kabel**
- **Perlu penanganan khusus**
- **Kontrol terpusat (HUB/SWITCH) jadi elemen kritis**

III. Network Hardware

Network Hardware

Media transmisi

- Kabel (wired)
- Nirkabel (wireless)

Wired

- Coaxial
- Twisted Pair
- Fiber

Kabel Koaksial

Kabel Koaksial adalah kabel yang memiliki satu konduktor copper ditengahnya. Jenis kabel ini biasanya digunakan untuk topologi Bus.

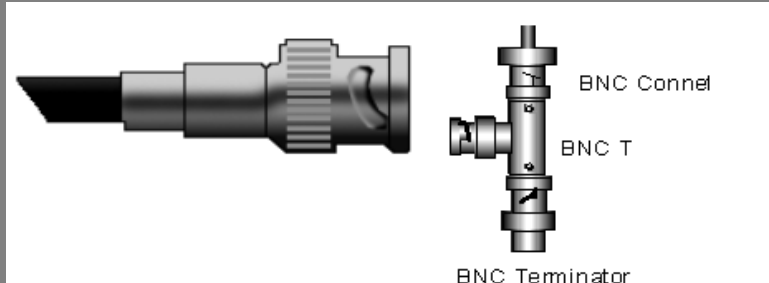
Ada dua jenis tipe kabel koaksial yaitu *kabel koaksial thick* dan *kabel koaksial thin*.

Kemampuan Teknis dari kabel ini adalah :

- Mampu menjangkau bentangan maksimum 500 meter.
- Membutuhkan Transceiver sebelum dihubungkan dengan komputer



Gambar 8.13. Kabel Koaxial



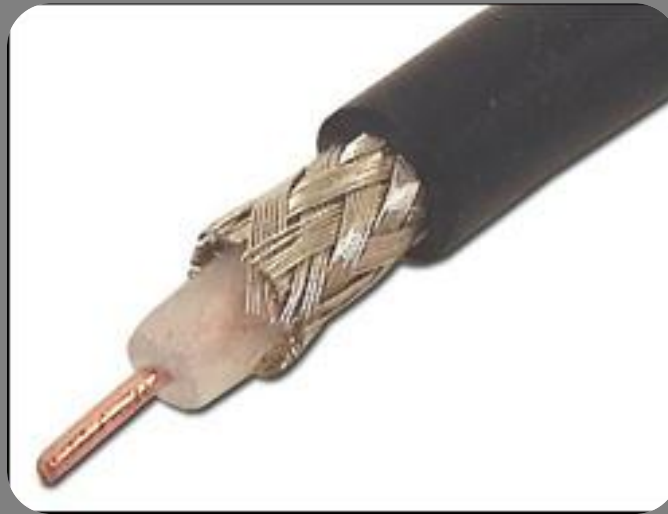
Gambar 8.14. Konektor BNC, T BNC, dan terminator BNC

Coaxial

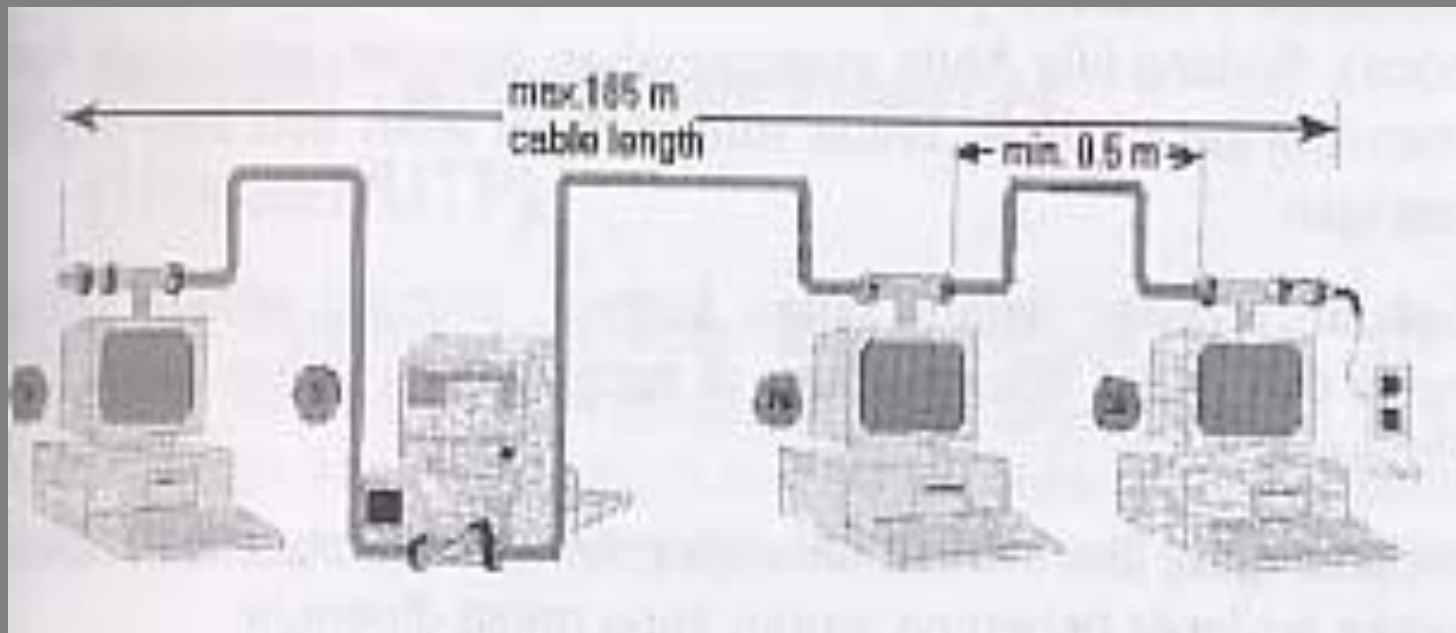
- Kecepatan 10 – 100 Mbps
- Murah
- Ukuran media dan konektor Medium
- Panjang Kabel maksimum: 500 m

Coaxial

Thin, RG – 58 coaxial cable, 10base2



- Batasan antar node dlm jaringan Thin Ethernet



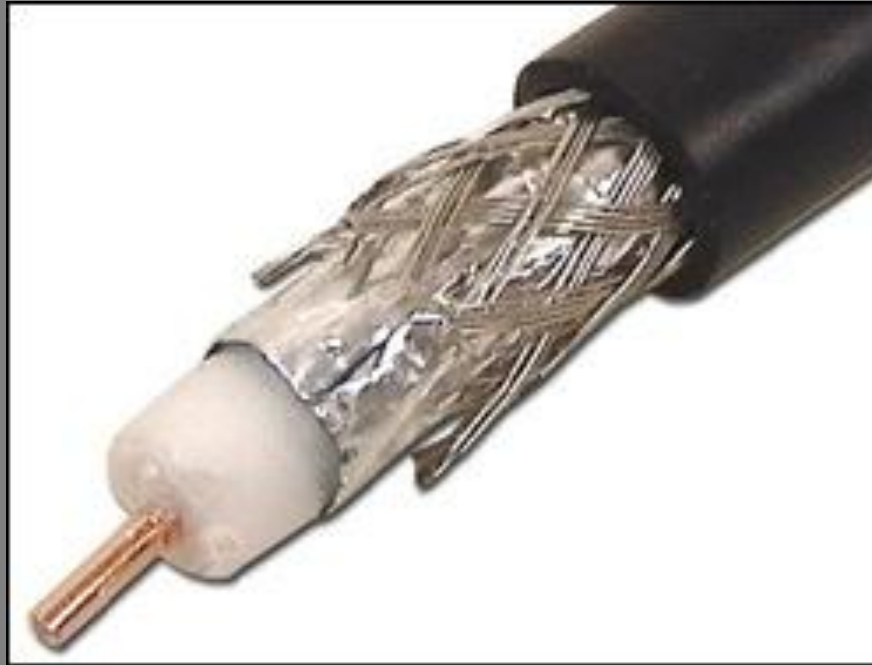
Thick, RG-8 coaxial cable, 10base5



- RG-59 Coaxial cable



RG-6 coaxial cable



UTP

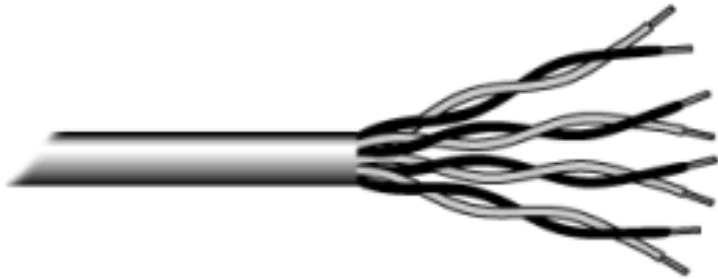
(Unshielded Twisted Pair)

Kabel UTP (Unshielded Twisted Pair) adalah suatu kabel yang digunakan sebagai media penghubung antar computer dan peralatan jaringan (hub atau switch).

Kabel *twisted pair* ada dua tipe yaitu *shielded* dan *unshielded*. *Unshielded twisted pair (UTP)* adalah yang paling populer dan umumnya merupakan pilihan yang terbaik untuk jaringan sederhana. Kualitas kabel UTP berbeda dengan telephone, Kabel ini mempunyai 4 pasang kabel di dalamnya, dan setiap pasangan adalah kembar. Kabel ini cocok untuk topologi star(bintang).

Spesifikasi Teknis dari twisted pairs adalah :

- Spesifikasi 10BaseT
- Panjang kabel per-segmen maksimum 100 m
- Maksimum jumlah node per-jaringan 1024
- Dihubungkan dengan konektor RJ-45.
- Memiliki beberapa kategori, yaitu : kategori 1, 2, 3, 4, dan 5, 6, 7



Gambar 8.11. Kabel *Unshielded twisted pair*



Gambar 8.12. Konektor RJ-45

Kategori UTP

- Kategori 1 (Cat 1) : Sebelumnya dipakai untuk POST (Plain Old Telephone Server) telephone dan ISDN. Umumnya menggunakan konduktor padat standar AWG sebanyak 22 atau 24 pin dengan range impedansi yang lebar.
- Kategori 2 (Cat 2) : Range impedensi yang lebar sering digunakan pada sistem PBX dan sistem Alarm Transmisi data ISDN, dengan bandwith 1 Mbps. Dipakai untuk token ring network.

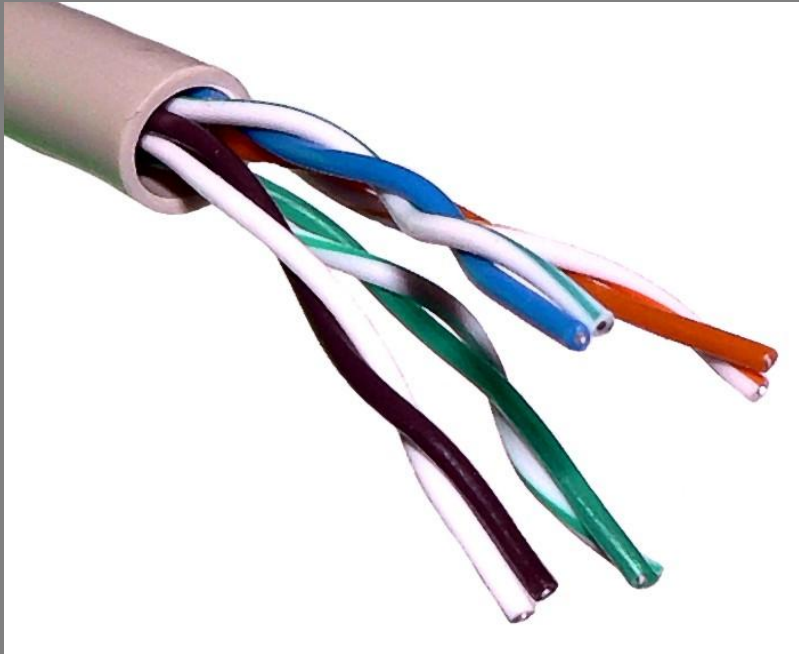
-

- Kategori 3 (Cat 3) : Sering disebut kabel voice grade menggunakan konduktor padat sebanyak 22/24 pin dengan impedensi 100Ω dan berfungsi hingga 16 Mbps. Dapat digunakan untuk 10Base T dan token ring dengan bandwidth 4 Mbps.
- Kategori 4 (Cat 4) : Frekuensi up to 20 Mhz dan sering dipakai untuk 16 Mbps token ring network.

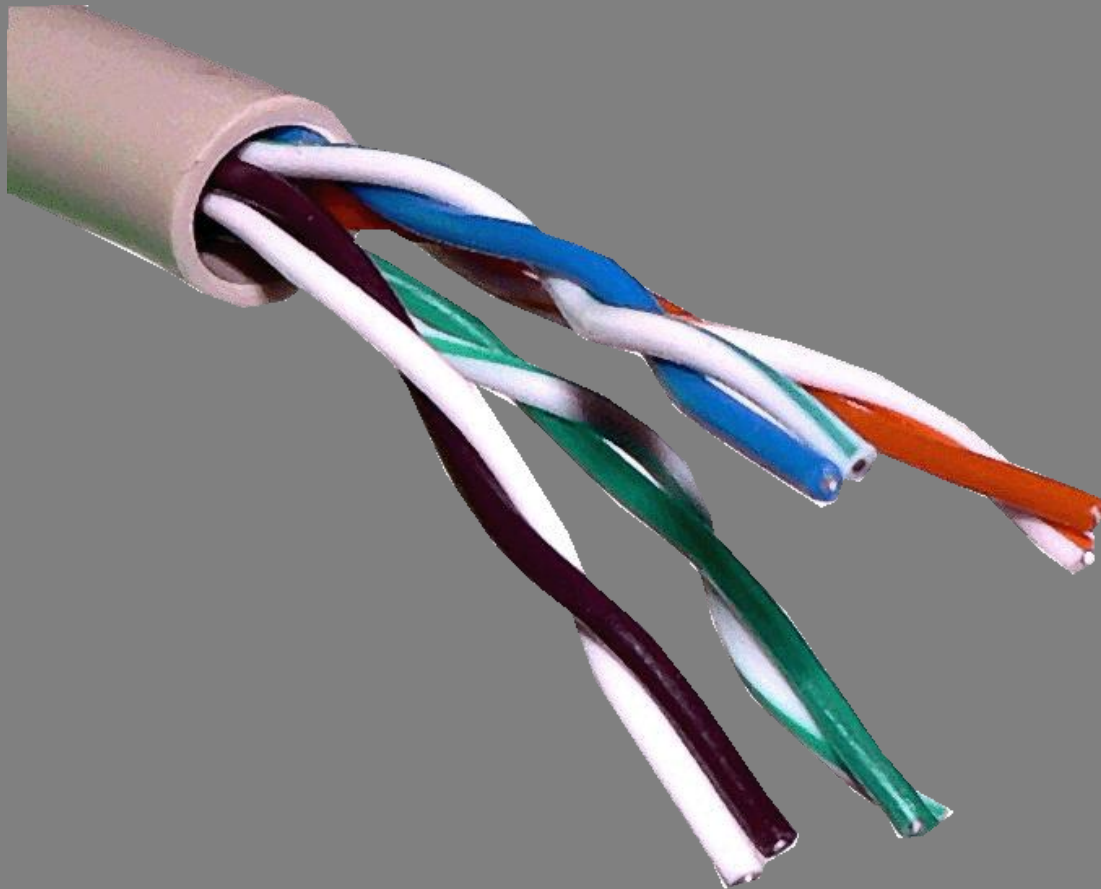
- Kategori 5 (Cat 5) : Frekuensi up to 100 Mhz dan biasa dipakai untuk network dengan kecepatan 100 Mbps tetapi kemungkinan tidak cocok untuk gigabyte ethernet network.
- Kategori 5e (Cat 5e) : Frekuensi dan kecepatan sama dengan Cat 5, tetapi lebih support gigabyte ethernet network.

Cont...

- Kategori 6 (Cat 6) : Memiliki kecepatan up to 250 Mbps atau lebih dari dua kali Cat 5 dan Cat 5e.
- Kategori 6a (Cat 6a) : Kabel masa depan untuk kecepatan up to 10 Gbps.
- Kategori 7 (Cat 7) : Di design untuk bekerja pada frekuensi up to 600 Mhz.



UTP cat. 5e



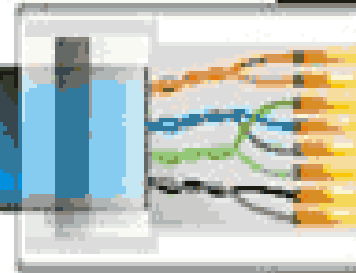
- Kecepatan 10 – 1000 Mbps
- Sedikit Mahal
- Ukuran media dan konektor: kecil
- Panjang Kabel maksimum: 100 m

STP (Shielded Twisted Pair)



Pins 4, 5, 7 and 8
are not used

Receive (3 & 6)
Transmit (1 & 2)



Transmit(1 & 2)
Receive(3 & 6)

Pins 4, 5, 7 and 8
are not used

Pin number

Wire Color

Pin 1 ==> Orange/White
Pin 2 ==> Orange
Pin 3 ==> Green/White
Pin 4 ==> Blue
Pin 5 ==> Blue/White
Pin 6 ==> Green
Pin 7 ==> Brown/White
Pin 8 ==> Brown

Straight-Through

Wire

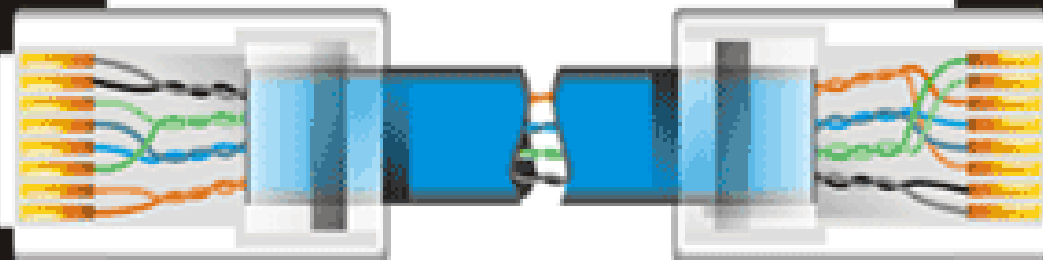
Becomes

1	→	1
2	→	2
3	→	3
6	→	6

Pins 4, 5, 7 and 8
are not used

Receive (3 & 6)

Transmit (1 & 2)



Receive (1 & 2)

Transmit (3 & 6)

Pins 4, 5, 7 and 8
are not used

Pin number	Wire Color
Pin 1 ==>	Orange/White
Pin 2 ==>	Orange
Pin 3 ==>	Green/White
Pin 4 ==>	Blue
Pin 5 ==>	Blue/White
Pin 6 ==>	Green
Pin 7 ==>	Brown/White
Pin 8 ==>	Brown

Crossed-Over

Wire	Becomes
1	3
2	6
3	1
6	2

Pin number	Wire Color
Pin 1 ==>	Green/White
Pin 2 ==>	Green
Pin 3 ==>	Orange/White
Pin 4 ==>	Blue
Pin 5 ==>	Blue/White
Pin 6 ==>	Orange
Pin 7 ==>	Brown/White
Pin 8 ==>	Brown

Kabel Fiber Optik

Kabel serat optik (*fiber optic*) mempunyai kemampuan mentransmisi cahaya menjadi sinyal elektronik melewati jarak yang jauh dan mempunyai kecepatan yang tinggi.



Gambar 8.15. Kabel Fiber Optik

Format kode : xxxBASE-yy

xxx = kecepatan maximum akses

**yy = media yang digunakan (khusus
Coaxial hanya menggunakan kode 5 & 2)**

5 untuk Thick Coaxial (Coaxial ukuran besar)

2 untuk Thin Coaxial (Coaxial ukuran kecil)

T untuk Twister Pair (UTP/STP)

F untuk Fiber Optic

Contoh kode : 10Base5, 100BaseT

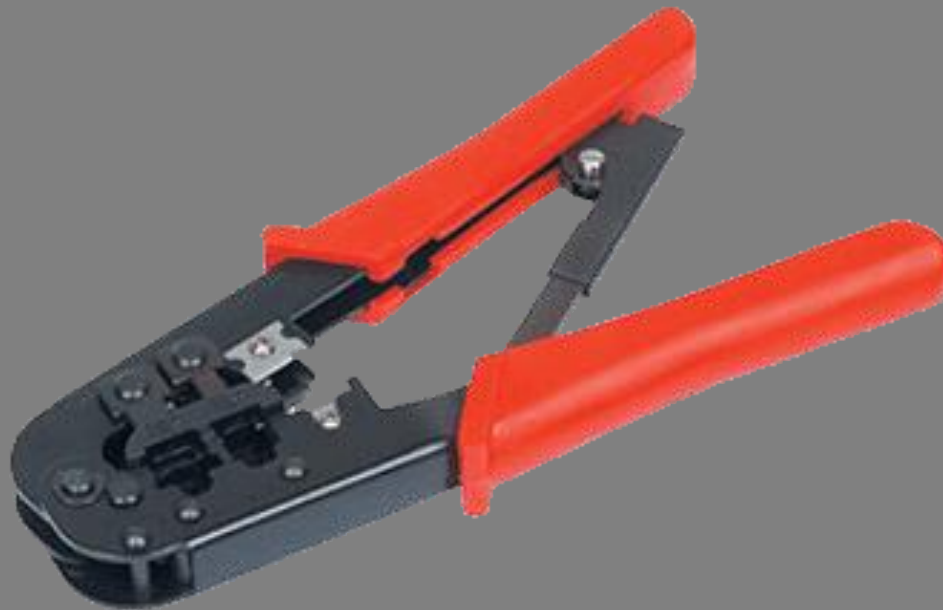
Tabel 8.5. Spesifikasi kabel dan jangkauan

Spesifikasi	Tipe Kabel	Panjang Maksimal
10BaseT	Unshielded Twisted Pair	100 meter
10Base2	Thin Coaxial	185 meter
10Base5	Thick Coaxial	500 meter
10BaseF	Fiber Optic	2000 meter
100BaseT	Unshielded Twisted Pair	100 meter
100BaseTX	Unshielded Twisted Pair	220 meter

Tabel 8.6. Performa Kabel

Jenis Kabel	Kemampuan		
	Laju Transmisi	Ketahanan	Harga
Coaxial	Cepat	Lebih Baik	Sedang
Shielded Twisted Pair (STP)	Lebih cepat	Baik	Rendah
Unshielded Twisted Pair (UTP)	Sedang	Terpengaruh oleh interferen elektromagnetik	Terendah
Fiber Optic	Tercepat	Kebal terhadap interferen elektromagnetik	Tertinggi

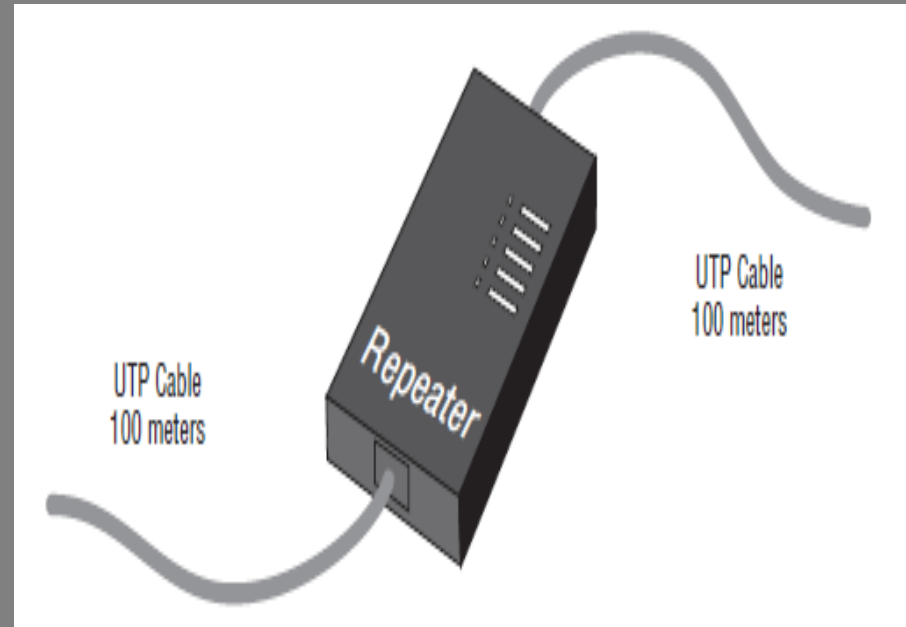
Crimping Tool



Cable Tester



Repeater

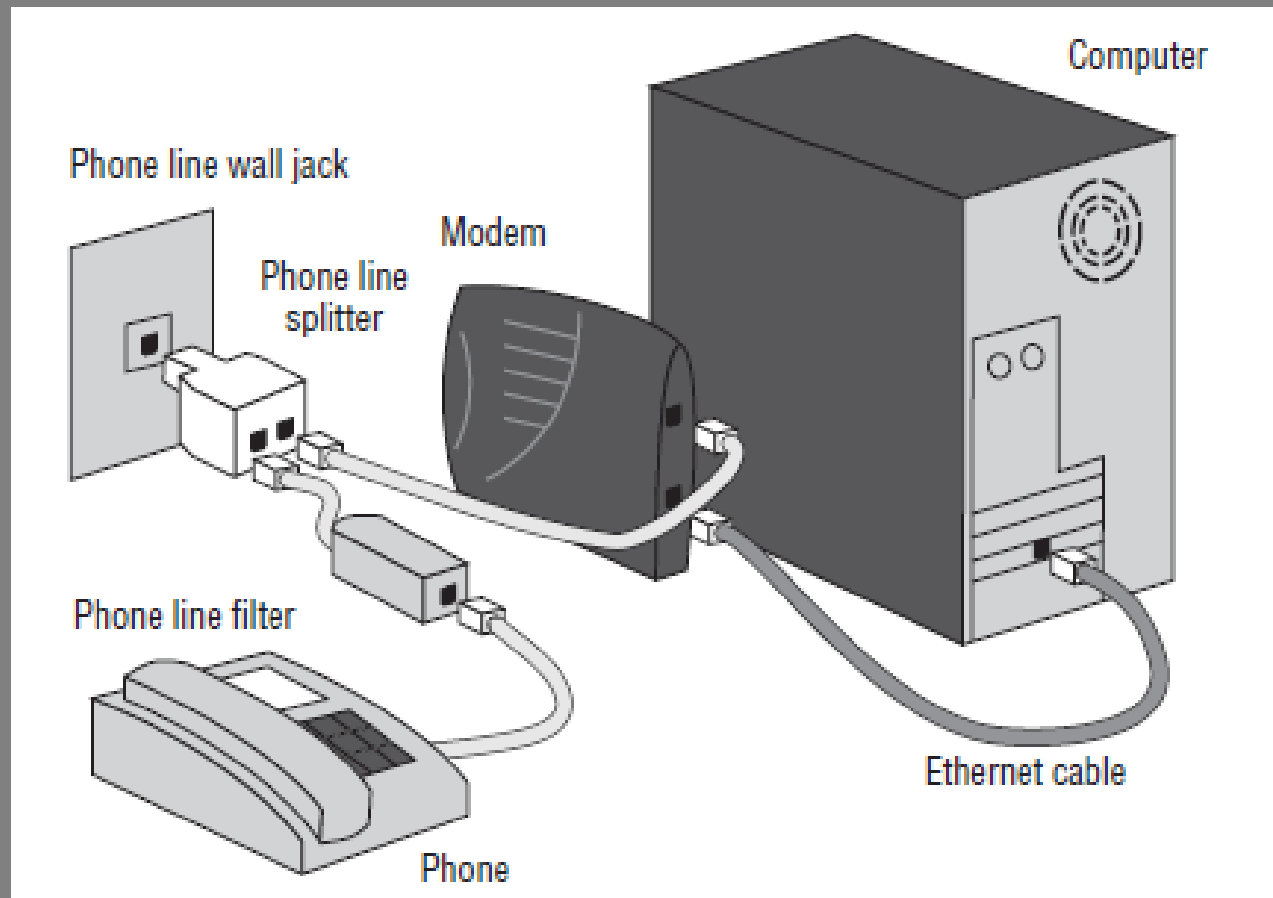


Modem (Traditional)



Modem DSL





HUB



Switch



NIC (Network Interface Card)



Router



7 Layer OSI

**ISO (International Organization for
Standardization)**



OSI (Open System Interconnection)

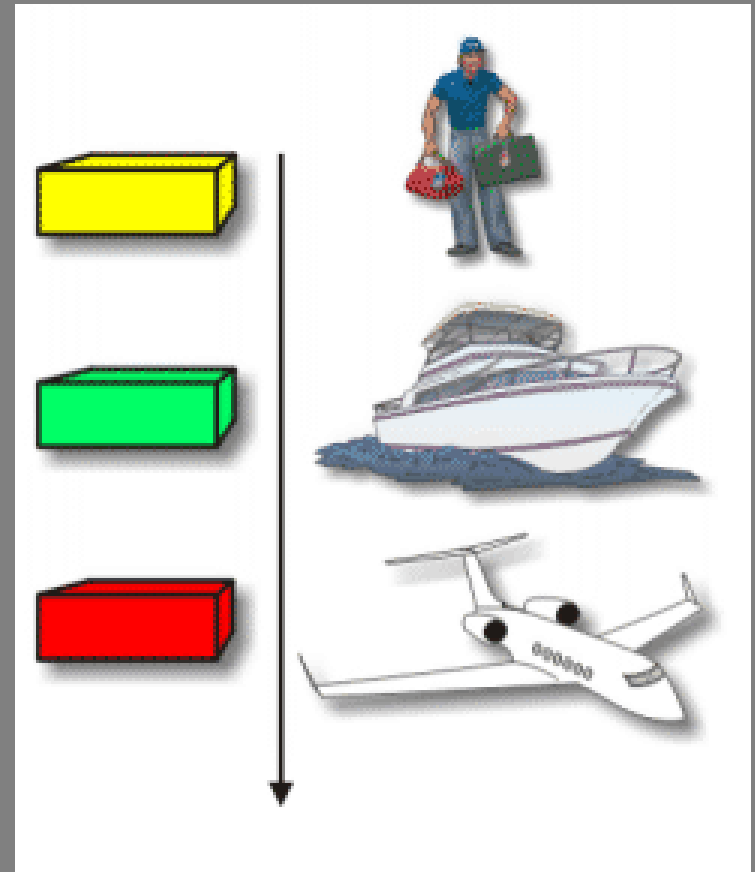
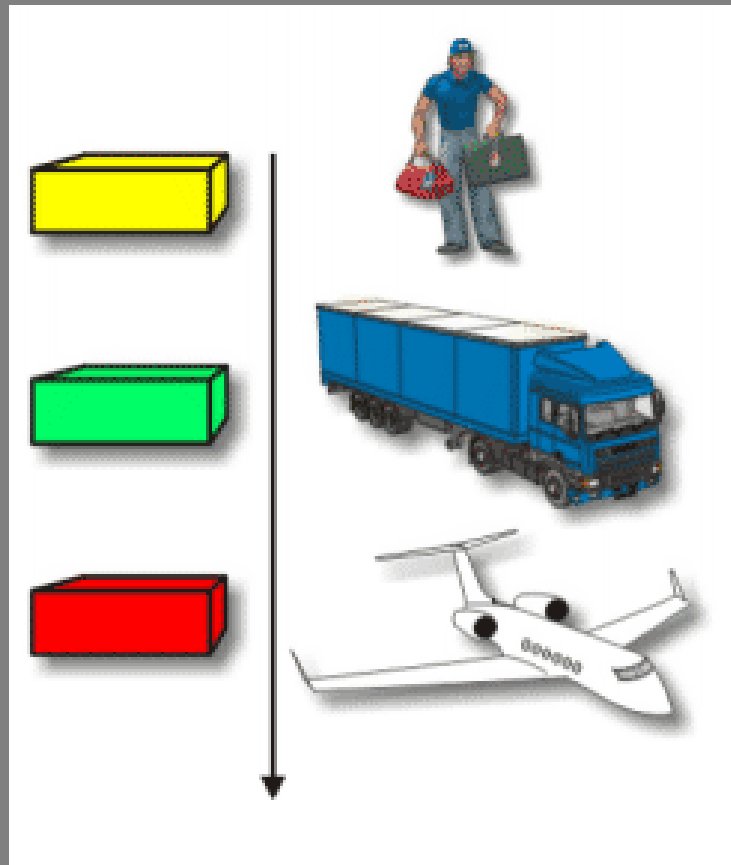
Metode transmisi



Open



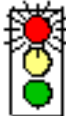




Systems Interconnection

Contoh



7 L A Y E R O S I



OSI MODEL			UPPER LAYERS
7		Application Layer Type of communication: E-mail, file transfer, client/server.	
6		Presentation Layer Encryption, data conversion: ASCII to EBCDIC, BCD to binary, etc.	
5		Session Layer Starts, stops session. Maintains order.	
4		Transport Layer Ensures delivery of entire file or message.	
3		Network Layer Routes data to different LANs and WANs based on network address.	LOWER LAYERS
2		Data Link (MAC) Layer Transmits packets from node to node based on station address.	
1		Physical Layer Electrical signals and cabling.	

Application

**Menyediakan jasa untuk aplikasi pengguna.
Bertanggung jawab atas pertukaran informasi antara program komputer, seperti email dan service lain yang jalan di jaringan.**

Presentation

Bertanggung jawab bagaimana data dikonversi dan diformat untuk transfer data. Contoh konversi format text ASCII untuk dokumen, .gif dan JPG untuk gambar. Layer ini membentuk kode konversi, translasi data, enkripsi dan konversi.

Session

Menentukan bagaimana dua terminal menjaga, memelihara dan mengatur koneksi,- bagaimana mereka saling berhubungan satu sama lain

Transport

Bertanggung jawab membagi data menjadi segmen

Network

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

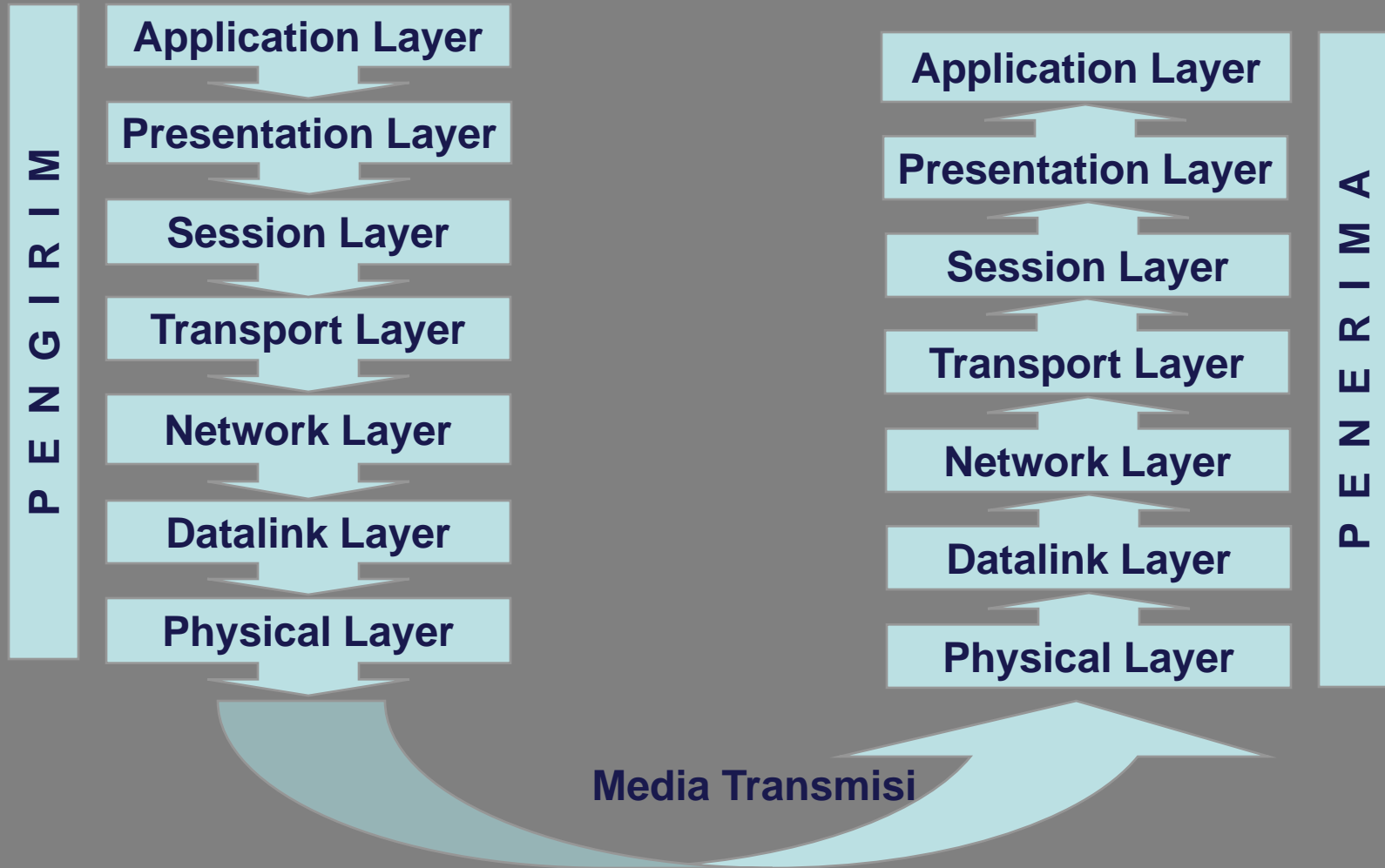
Data Link

Menyediakan link untuk data, memaketkannya menjadi frame yang berhubungan dengan “hardware” kemudian diangkut melalui media. komunikasinya dengan kartu jaringan, mengatur komunikasi layer physical antara sistem koneksi dan penanganan error

Physical

Bertanggung jawab atas proses data menjadi bit dan mentransfernya melalui media, seperti kabel, dan menjaga koneksi fisik antar sistem.

Urutan proses



Contoh

Application	SIU
Presentation	HTTP
Session	80
Transport	TCP
Network	IP
Data Link	Ethernet
Physical	UTP Cat 5

II. Netwok Topology

Protocol

Tata cara atau aturan-aturan yang Berlaku agar komputer / devices dapat saling berkomunikasi

II. Netwok Topology

3 protokol yang dikenal di dunia Jaringan komputer:

1. NetBEUI

2. IPX/SPX

3. TCP/IP

IP ADDRESSING (IP V4)

IP V4

- Terdiri atas 32 bit bilangan biner yang terbagi menjadi 4 bagian, setiap bagian terdiri atas 8 bit.
- 11000000 10101000 00001010 01100100
Dalam prakteknya, IP address lebih banyak digunakan dalam bentuk bilangan desimal

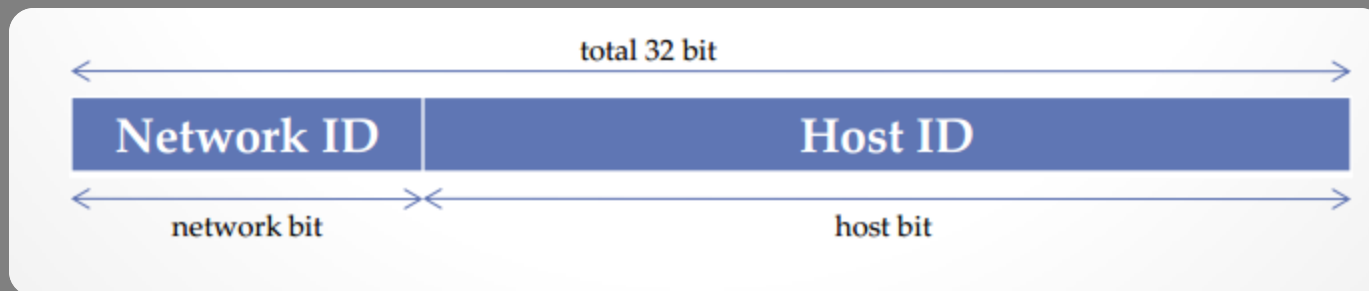
IP Address V4

wwwwwwwww.xxxxxxxx.yyyyyyyy.zzzzzzzz

192.168.2.3

Kelas IP

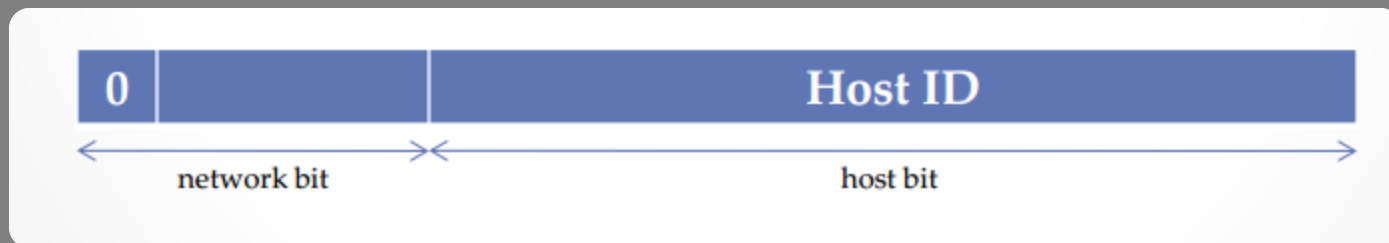
- IP Address dibagi menjadi 5 kelas, A – E, namun hanya kelas A, B dan C saja yang dipakai untuk keperluan umum. Sedangkan, D dan E digunakan untuk keperluan khusus (multicast dan riset)
- Pada kelas A-C, IP dibagi menjadi 2 bagian, Network bit dan Host bit
- Network bit berperan sebagai pembeda atau pengidentifikasi area network dan host bit sebagai pengidentifikasi sebuah host



Class	Oktet pertama (Desimal)	Netmask	Digunakan oleh
A	1-126	/8	Jaringan skala besar
B	128-191	/16	Jaringan skalah menengah
C	192-223	/24	Jaringan skala kecil
D	224-239		multicast
E	240-255		Research

Kelas A

- Digunakan pada jaringan skala besar
- Bit pertama bernilai 0 dengan 8 bit pertama sebagai network bit, sisanya sebagai host bit
nnnnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh.hhhhhhhh
- Jangkauan IP dari 1.0.0.0– 126.255.255.255

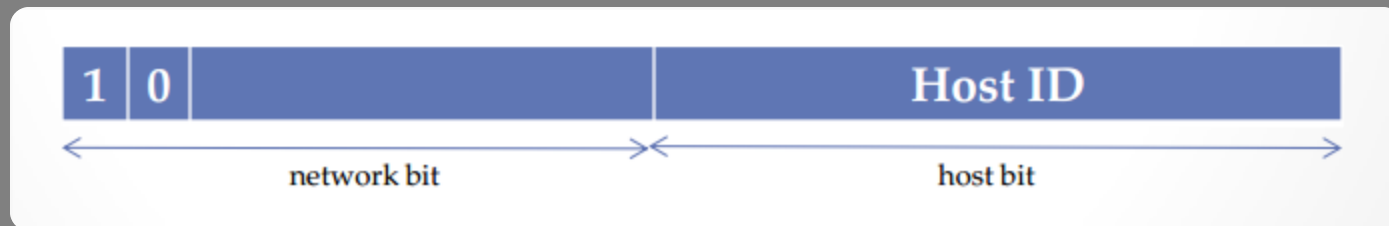


Kelas B

- Digunakan pada jaringan skala besar & menengah
- Dua bit pertama bernilai 10 dengan 16 bit pertama sebagai network bit, sisanya sebagai host bit

nnnnnnnnn.nnnnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh

- Jangkauan IP dari 128.0.0.0 – 191.255.255.255
- 127?????



127.0.0.1
Loopback address
Localhost

Kelas C

- Digunakan pada jaringan skala menengah & kecil
- Tiga bit pertama bernilai 110 dengan 24 bit pertama sebagai network bit, sisanya sebagai host bit

nnnnnnnnn.nnnnnnnnnn.nnnnnnnnnn.hhhhhhhh

- Jangkauan IP dari 192.0.0.0 – 223.255.255.255



Clas s		NetID (Network Identifier)	HostID (Host Identifier)	Jumlah NetID maksimu m	Jumlah HostID maksimu m	Netmask
A	1-126	W	X.Y.Z	126	16.777.214	255.0.0.0
B	128-191	W.X	Y.Z	16.384	65.534	255.255.0.0
C	192-223	W.X.Y	Z	2.097.152	254	255.255.255.0
D	224-239					
E	240-255					

IP static Vs Dynamic

IP public Vs Private

IP private address

10.0.0.0 to 10.255.255.255

172.16.0.0 to 172.31.255.255

192.168.0.0 to 192.168.255.255

1. Konvert Desimal dari IP address ke binary
2. Konvert Desimal dari Netmask ke binary
3. Hasil konvert dari IP addresss dan binary di buat Logika AND
4. Hasil dari logika AND dikonvert ke Desimal (IP)

Broadcast Address

1. Konvert Desimal dari Network address ke binary
2. Konvert Desimal dari Netmask ke binary kemudian di invers
3. Hasil konvert dari network addresss da invers netmas di buat Logika XOR
4. Hasil dari logika XOR dalam bentuk binary dikonvert ke Desimal (IP)

Diketahui:

Ip address: 172.16.31.22

Netmask : 255.255.0.0

Carilah:

a. Broadcast Address

b. Network Address

10.3.2.1 /9

Carilah:

a. Network address

b. Broadcast address

Hitung Network ID dan Broadcast ID dari suatu IP

Contoh

192.168.10.10 / 255.255.255.0

192.168.4.3 /24

Carilah Network dan broadcast address dari:

Ganjil:

1. 192.168.254.1 255.255.255.0

2. 172.16.78.78 /18

Genap:

1. 192.168.123.111 255.255.255.0

2 10.56.57.58 /10

IP address, Netmask , Network ID