



Computer Science, University of Brawijaya

Putra Pandu Adikara, S.Kom

Teknologi Informasi dan Komunikasi

Telekomunikasi, Jaringan dan Internet



Telekomunikasi, Jaringan dan Internet

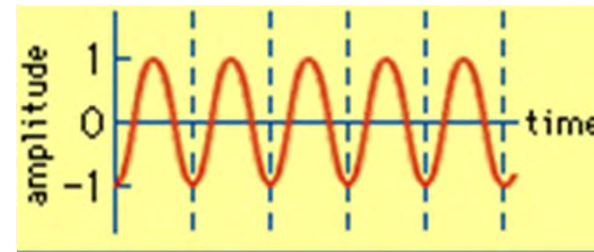
- ❖ Dari Masa Analog ke Masa Digital
- ❖ Jaringan
- ❖ Media Komunikasi Kabel (Wired)
- ❖ Media Komunikasi Nirkabel (Wireless)



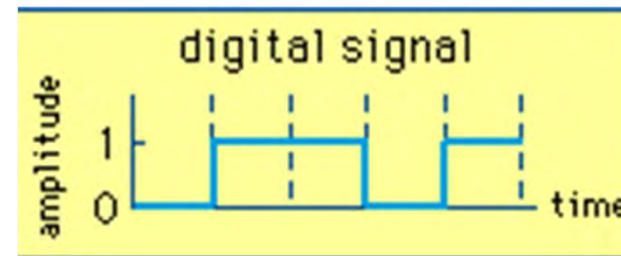
Signal Telekomunikasi: Dari Masa Analog ke Digital

❖ Signal Telekomunikasi

- Sinyal Analog



- Sinyal Digital





Signal Analog

- ❖ Signal Analog disebut juga signal kontinyu karena bentuknya berupa gelombang yang kontinyu, yang membawa informasi dengan mengubah karakteristik gelombang.
 - Bentuk gelombang seperti gelombang sinus
 - Periode ($T=1/f$): waktu yang diperlukan oleh sebuah gelombang (satu lembah satu puncak).
- ❖ Ciri sinyal analog : memiliki amplitudo dan frekuensi.
 - Pada sinyal **FM** → **F**rekuensi bervariasi (**M**odulated)
 - Pada sinyal **AM** → **A**mplitudo bervariasi (**M**odulated)
 - Jika dikaitkan dengan suara:
 - amplitudo menentukan keras tidaknya suara,
 - frekuensi menentukan pada kenyaringan suara (melengking atau tidak)
- ❖ Contoh : listrik dari PLN, sinyal pada jaringan telepon, modem



Signal Digital

- ❖ Signal Digital disebut juga signal diskret.
 - Signal ini tersusun atas dua keadaan yang dikenal dengan bit yaitu **keadaan 0** dan **keadaan 1**.
- ❖ Komputer menggunakan sinyal digital

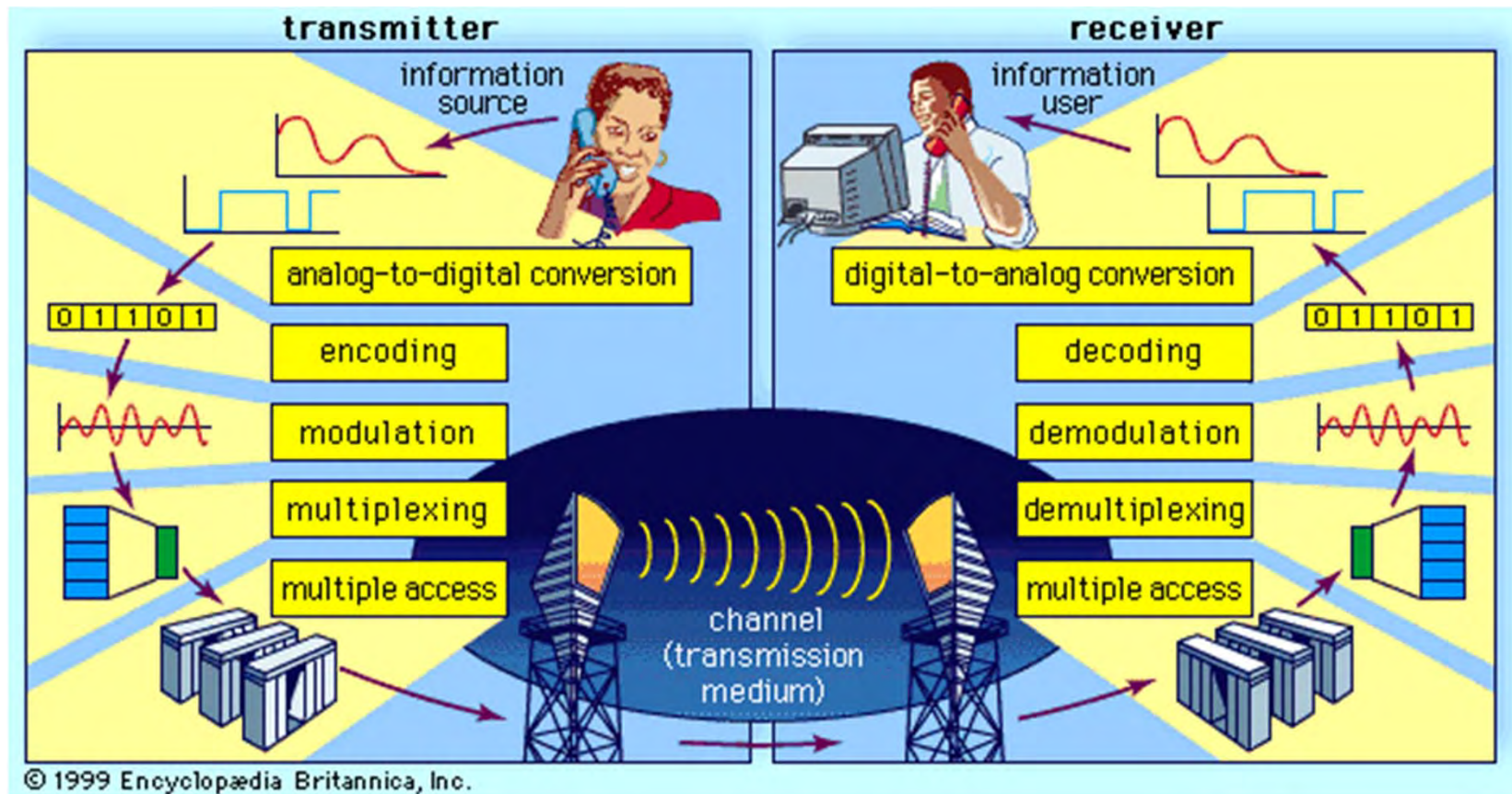


Dari Analog ke Digital

- ❖ Komputer pertama mengirim signal digital dan kemudian modem mengubahnya menjadi analog. Signal analog inilah yang mengalir pada jaringan telepon. Selanjutnya signal analog diubah oleh modem menjadi digital pada bagian komputer penerima.
 - Proses ini disebut “Modulation/Demodulation”
 - Modulation berarti menerjemahkan dari digital ke analog
 - Demodulation berarti menerjemahkan dari analog ke digital
- ❖ Pertukaran signal analog dan digital menggunakan alat bernama **Modem (Modulator/Demodulator)**.
 - Terjadi pada jaringan komputer yang berkomunikasi jarak jauh dengan melibatkan jaringan telepon.



Digital Telecommunications System





Fungsi Telekomunikasi

❖ Fungsi Sistem Telekomunikasi

- *Always connected*
- *More effective and efficient*
- *more to add?*



Telekomunikasi dan Jaringan

❖ Sistem Telekomunikasi

- Jaringan Komunikasi
- Media Komunikasi
- Perangkat Keras
- Perangkat Lunak Komunikasi
- Penyedia Komunikasi Data
- Protokol Komunikasi
- Aplikasi Komunikasi

❖ Dua Sisi Sistem Telekomunikasi

- Pengirim Informasi (*Transmitter of Information*)
- Penerima Informasi (*Receiver of Information*)



Jaringan

- ❖ Sistem komputer yang saling terkoneksi, telepon, atau perangkat komunikasi lain yang dapat berkomunikasi satu sama lain dan bertukar/berbagi pakai aplikasi dan data
- ❖ Sebelum ada jaringan komputer, orang-orang menggunakan “sneakernet” untuk berbagi data antar komputer
 - Orang 1 menyimpan dokumen ke floppy disk/disket
 - Ketika berjalan ke Orang 2 (menggunakan sepatu sneaker) menyerahkan disket ke Orang 2
 - Orang 2 memuat disket ke komputer untuk membaca dan mengubah dokumen



Sejarah Jaringan

- ❖ Sebuah jaringan komputer memungkinkan berbagi sumber daya dan informasi antara perangkat yang terhubung ke jaringan.
- ❖ Advanced Research Projects Agency (ARPA) membiayai desain Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET) untuk Departemen Pertahanan AS. Operasional jaringan komputer pertama di dunia.
- ❖ Pengembangan jaringan dimulai tahun 1969, berdasarkan desain yang dikembangkan selama tahun 1960-an.



Tujuan Jaringan Telekomunikasi

❖ **Memfasilitasi komunikasi**

- Semua orang dapat berkomunikasi secara efisien dan mudah melalui e-mail, pesan instan, chat room, telepon, telepon video, dan konferensi video.

❖ **Berbagi hardware**

- Dalam lingkungan jaringan, masing-masing komputer pada jaringan dapat mengakses dan menggunakan hardware pada jaringan.
- Misalkan beberapa komputer pribadi masing-masing jaringan memerlukan penggunaan laser printer.
 - Jika komputer pribadi dan printer laser yang terhubung ke jaringan, setiap user dapat mengakses printer laser pada jaringan



Tujuan Jaringan Telekomunikasi

❖ **Sharing file, data, dan informasi**

- Dalam lingkungan jaringan, setiap pengguna resmi (authorized user) dapat mengakses data dan informasi yang tersimpan di komputer lain di jaringan.
- Kemampuan menyediakan akses ke data dan informasi pada perangkat penyimpanan bersama adalah fitur penting dari jaringan banyak.

❖ **Membackup informasi penting secara tersentralisasi**

❖ **Akses ke database berbagi-pakai (shared)**

❖ **Berbagi perangkat lunak**

- Pengguna terhubung ke jaringan dapat mengakses program aplikasi pada jaringan.

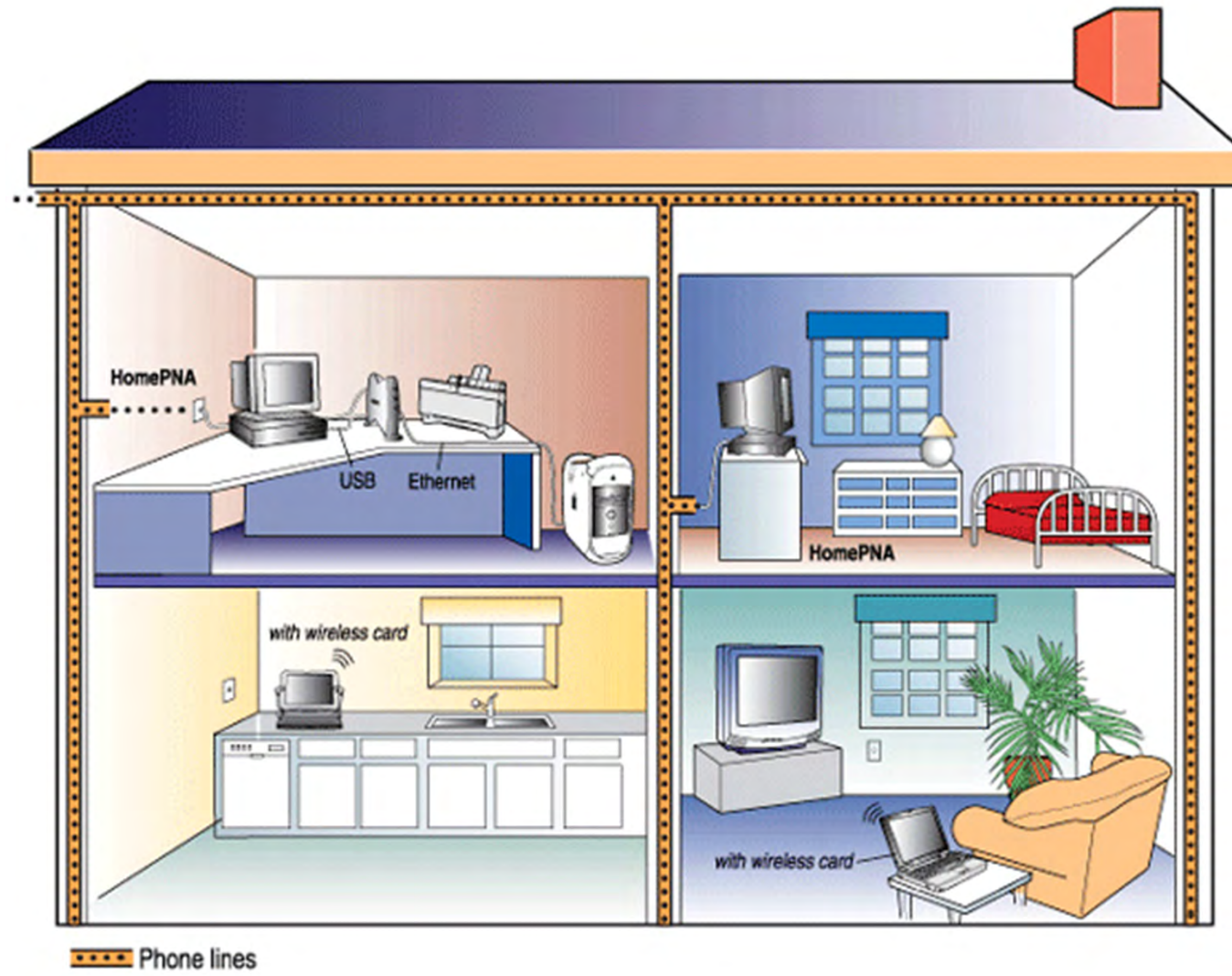


Contoh Aplikasi Telekomunikasi

- ❖ ATM (*Automatic Teller Machine*)
- ❖ Pesan Elektronik
- ❖ *Video Conferencing*
- ❖ Transfer Dana Elektronik (*Electronic Fund Transfer/ EFT*)
- ❖ Telepon, *Facsimiles*
- ❖ *Telecommuting*: bekerja tidak dalam kantor
- ❖ *Distance Learning*
- ❖ Komputasi grup kerja (*workgroup computing*)
 - grup pekerja yang memakai komputer yang terhubung dalam jaringan untuk berdiskusi dan menyelesaikan suatu masalah. Software-nya bernama *groupware*.
- ❖ Pertukaran Data Elektronik (*Electronic Data Interchange / EDI*).
 - EDI (*Electronic Data Interchange*): sistem yang memungkinkan data bisnis seperti dokumen pesanan pembelian dari suatu perusahaan yang memiliki sistem informasi dikirimkan ke perusahaan lain yang juga telah memiliki sistem informasi (server to server).
- ❖ dll

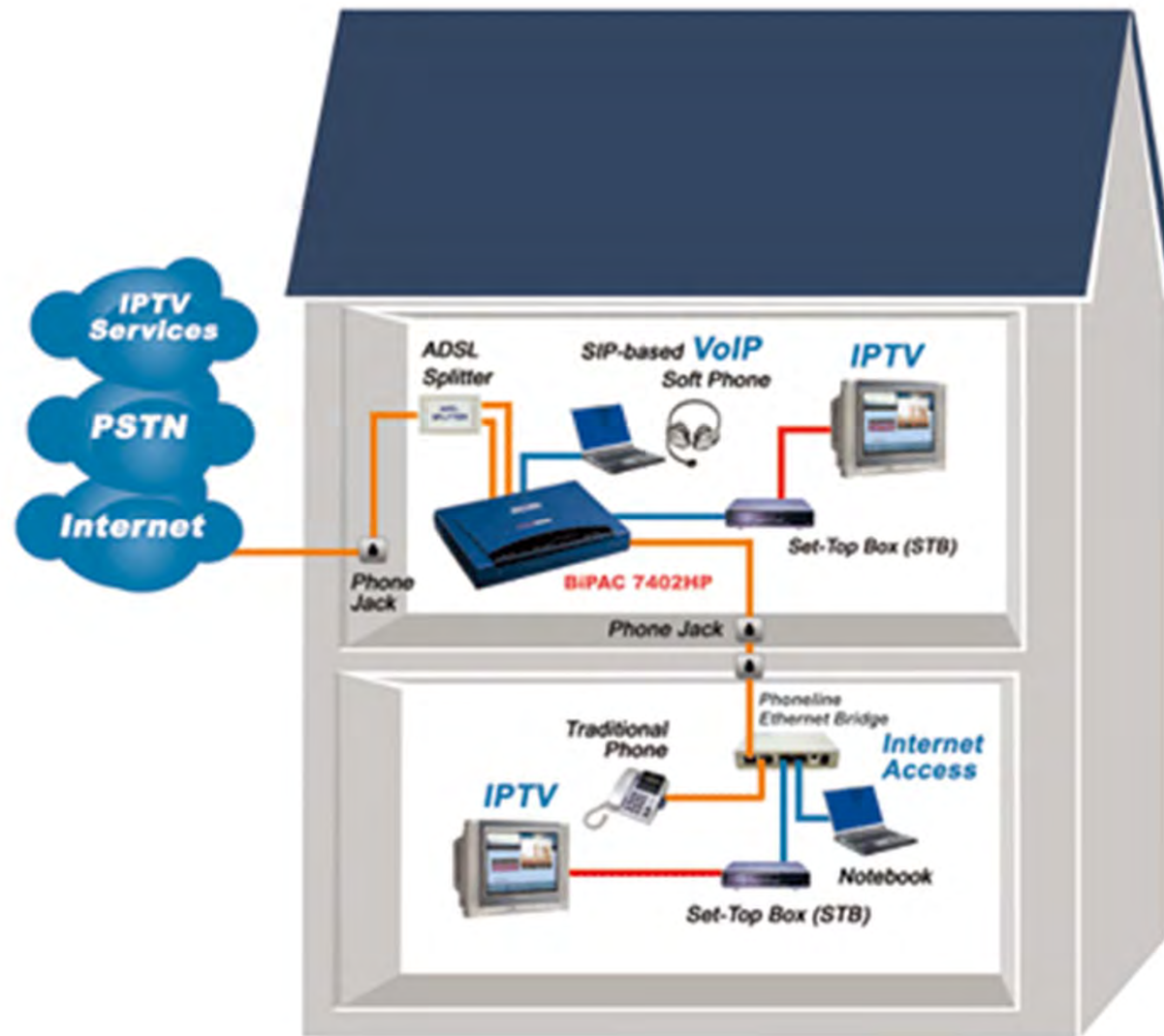


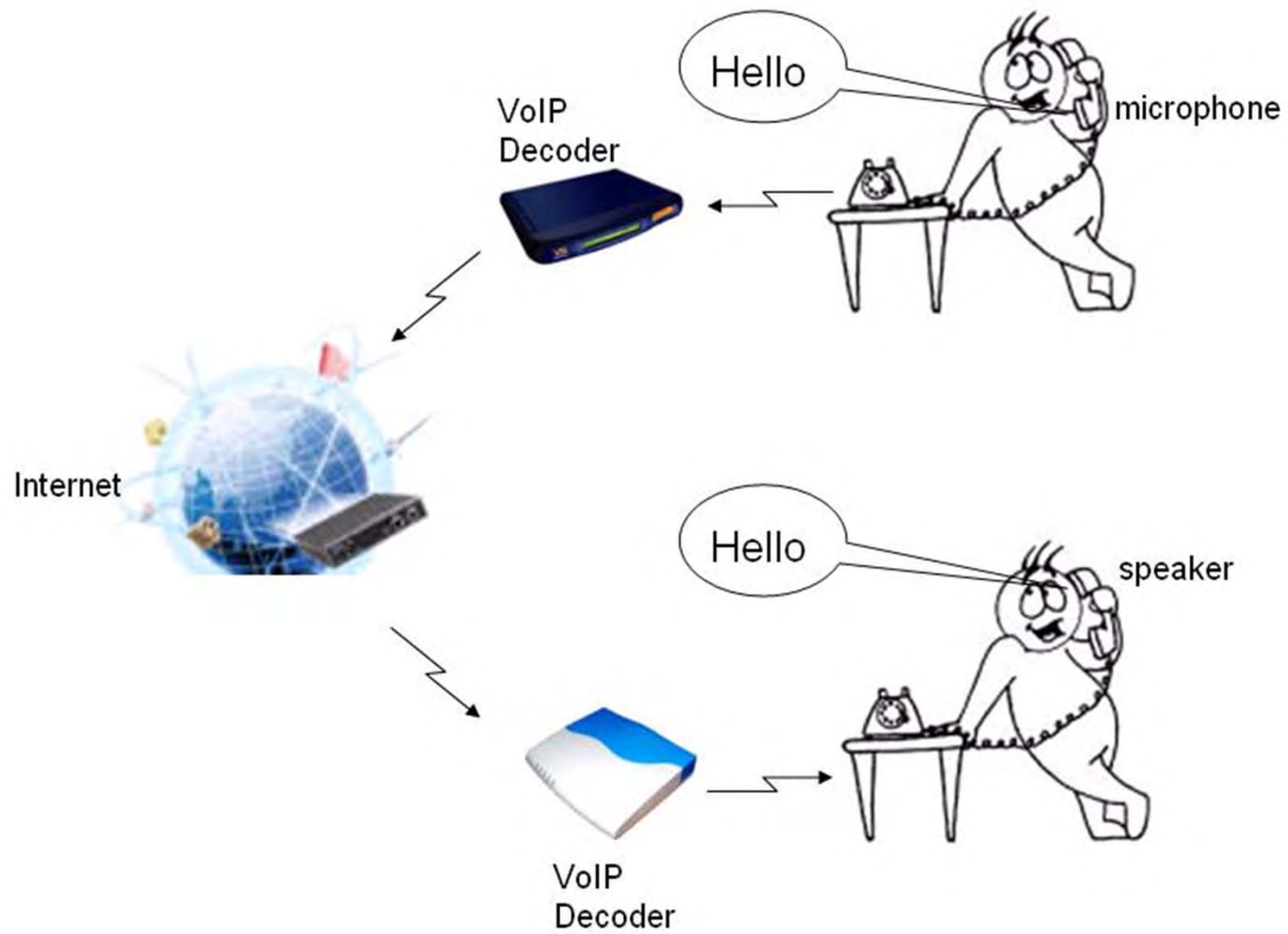
Connected House





IP-based communications







Total Digital Convergence





Jaringan - Skala Jaringan



Skala Jaringan

- ❖ PAN – Personal Area Network
- ❖ LAN – Local Area Network
- ❖ HAN – Home Area Network
- ❖ Campus Network
- ❖ MAN – Metropolitan Area Network
- ❖ WAN – Wide Area Network
- ❖ GAN – Global Area Network
- ❖ Enterprise Private Network
- ❖ Virtual Private Network
- ❖ Intranet
- ❖ Extranet
- ❖ Internet



Personal Area Network

- ❖ Jaringan komputer yg digunakan untuk komunikasi antara komputer dan perangkat teknologi informasi yang berdekatan dengan seseorang.
- ❖ Beberapa contoh perangkat yang digunakan dalam PAN:
 - komputer pribadi, printer, mesin fax, telepon, PDA, scanner, dan bahkan video game konsol.
- ❖ Jangkauan dari PAN biasanya meluas sampai 10 meter.
- ❖ Sebuah PAN mungkin termasuk sambungan kabel dan nirkabel antara perangkat.
 - Jaringan PAN berkabel biasanya dibangun dengan USB, Firewire
 - Jaringan PAN nirkabel dengan Bluetooth dan Inframerah



Local Area Network

- ❖ Jaringan area lokal (LAN) → jaringan yang menghubungkan komputer dan perangkat di wilayah geografis terbatas seperti rumah, sekolah, laboratorium komputer, gedung kantor, atau bangunan berdekatan.
- ❖ Setiap komputer atau perangkat di dalam jaringan adalah node.
- ❖ Kecepatan umumnya 10/100 Mbit/s Ethernet atau Gigabit Ethernet (ke router)



Home Area Network

- ❖ Sebuah Home Area Network adalah LAN perumahan yang digunakan untuk komunikasi antara perangkat digital yang biasanya ditempatkan di rumah, biasanya sejumlah kecil komputer pribadi dan aksesoris, seperti printer dan perangkat komputasi mobile.
- ❖ Fungsi penting adalah pembagian akses Internet, sering kali melalui layanan broadband CATV atau operator Digital Subscriber Line (DSL).



Campus network

- ❖ Sebuah jaringan kampus adalah sebuah jaringan komputer terdiri dari interkoneksi jaringan area lokal (LAN) dalam wilayah geografis yang terbatas.
- ❖ Peralatan jaringan (switch, router) dan media transmisi (serat optik, copper plant, CAT5 kabel, dll) hampir seluruhnya dimiliki oleh pemilik/penyewa kampus: perusahaan, universitas, pemerintah dll.
- ❖ Dalam hal jaringan kampus-kampus universitas berbasis jaringan mungkin menghubungkan berbagai bangunan kampus termasuk; fakultas, perpustakaan universitas dan tempat tinggal siswa.



Metropolitan Area Network

- ❖ Sebuah jaringan area metropolitan (MAN) adalah jaringan yang menghubungkan dua atau lebih jaringan area lokal atau jaringan area kampus bersama-sama tetapi tidak melampaui batas-batas kota langsung / kota.
- ❖ Router, switch dan hub terhubung untuk menciptakan jaringan area metropolitan.



Wide area network

- ❖ Sebuah jaringan area luas (WAN) adalah jaringan komputer yang mencakup daerah geografis yang luas seperti kota, negara, atau bahkan rentang jarak antar benua, menggunakan saluran komunikasi yang menggabungkan berbagai jenis media seperti saluran telepon, kabel, dan gelombang udara.
- ❖ Sebuah WAN sering menggunakan fasilitas transmisi disediakan oleh operator umum, seperti perusahaan telepon.
- ❖ Teknologi WAN umumnya fungsi di bawah tiga lapisan dari model referensi OSI: lapisan fisik, lapisan data link, dan lapisan jaringan.



Global Area Network

- ❖ Sebuah jaringan area global (GAN) adalah jaringan yang digunakan untuk mendukung komunikasi mobile di sejumlah LAN nirkabel, area cakupan satelit (satellite coverage area), dll.
- ❖ Tantangan utama dalam komunikasi mobile menyerahkan komunikasi dari satu area cakupan lokal (local coverage area) ke yang lain.
- ❖ Dalam Proyek IEEE 802, ini melibatkan suksesi jaringan area lokal terrestrial Wireless (WLAN)



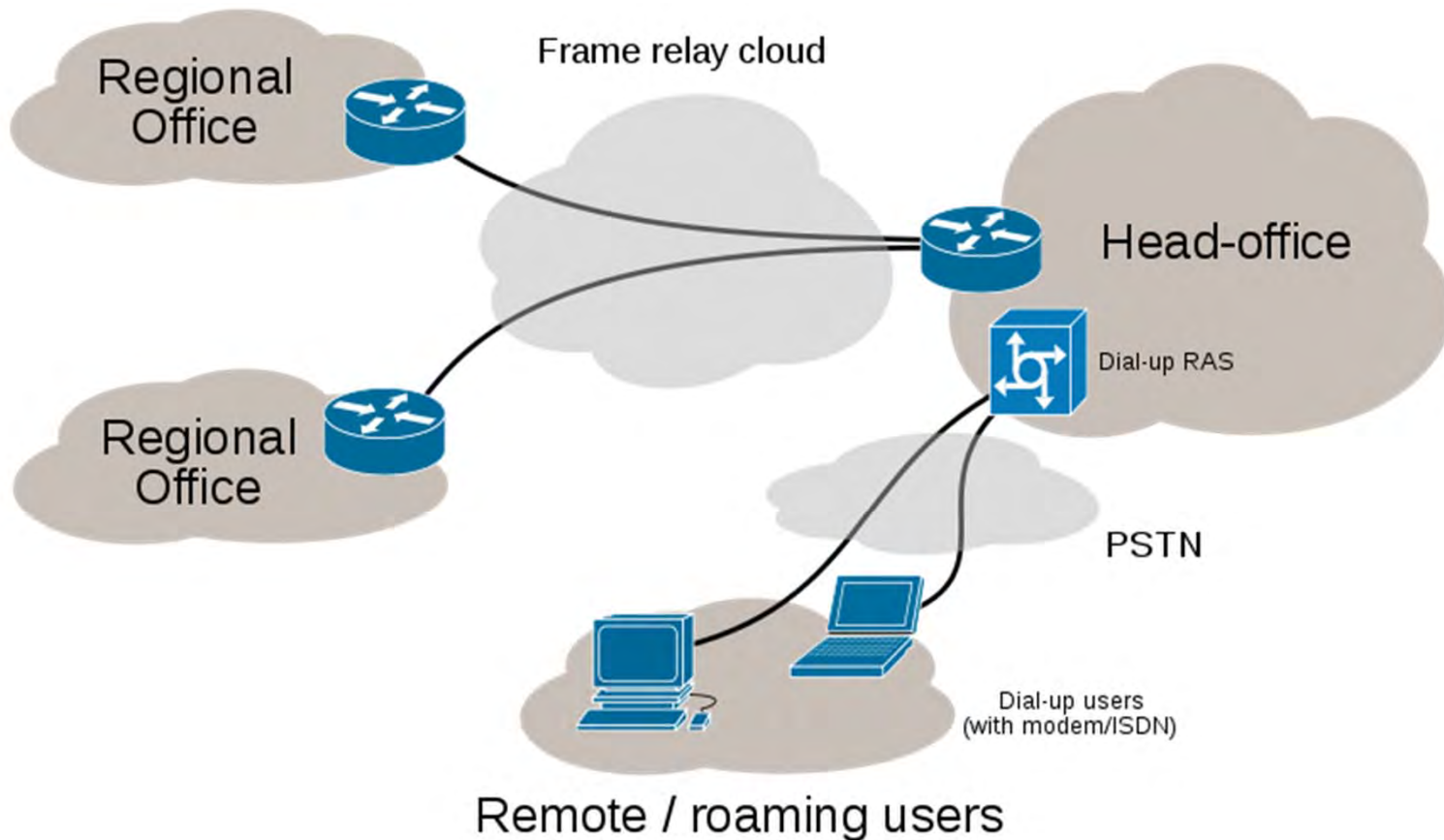
Enterprise Private Network

- ❖ Dimulai dengan digitalisasi jaringan telekomunikasi mulai di 70's di Amerika Serikat (oleh AT&T) dan didorong oleh pertumbuhan ketersediaan sistem komputer dan tuntutan jaringan private telah dibangun selama puluhan tahun tanpa perlu menambahkan istilah “private”.
- ❖ Jaringan dioperasikan melalui jaringan telekomunikasi dan tiap komunikasi suara sejumlah keamanan diharapkan kerahasiaannya.
- ❖ Tetapi dengan Internet dalam 90's datang tipe baru yang dibangun diatas jaringan infrastruktur umum ini, menggunakan enkripsi untuk melindungi lalu lintas data dari penyadapan (VPN).
- ❖ Jadi jaringan perusahaan sekarang biasanya disebut Enterprise Private Network untuk memperjelas bahwa ini adalah jaringan pribadi (yang berseberangan dengan jaringan umum).



Enterprise Private Network

Frame-relay network





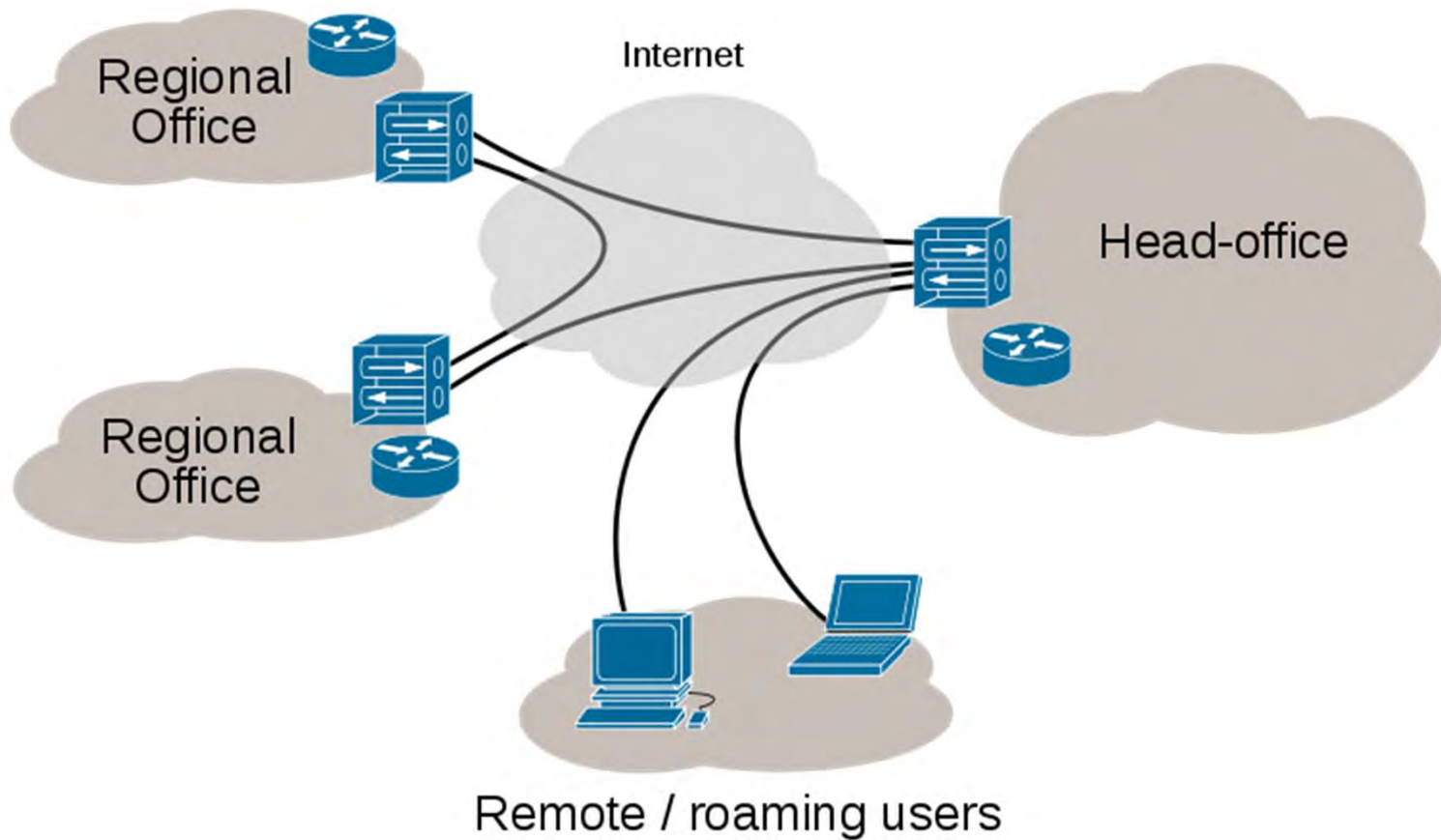
Virtual Private Network

- ❖ Sebuah virtual private network (VPN) adalah jaringan komputer di mana beberapa link antara node dibawa oleh koneksi terbuka atau sirkuit virtual dalam beberapa jaringan yang lebih besar (misalnya, internet) dan bukannya dengan kabel fisik.
- ❖ Salah satu pengaplikasian umum adalah komunikasi yang aman melalui Internet publik, tetapi sebuah VPN tidak mengharuskan fitur keamanan eksplisit, seperti otentikasi atau enkripsi konten.
- ❖ VPN, misalnya, dapat digunakan untuk memisahkan lalu lintas masyarakat pengguna yang berbeda melalui jaringan yang mendasarinya dengan fitur keamanan yang kuat.



Virtual Private Network

Internet VPN





Intranet

- ❖ Sebuah intranet adalah seperangkat jaringan, dengan menggunakan Protokol Internet dan perangkat berbasis IP seperti web browser dan aplikasi transfer file, yang berada di bawah kendali badan administrasi tunggal.
- ❖ Entitas administratif menutup intranet untuk orang lain dan mengkhususkan untuk pengguna yang berwenang.
- ❖ Umumnya, intranet adalah jaringan internal organisasi, perusahaan.
- ❖ Sebuah intranet yang besar biasanya akan memiliki minimal satu server web untuk menyediakan pengguna dengan informasi organisasi.



Extranet

- ❖ Extranet adalah sebuah jaringan yang dibatasi dalam ruang lingkup (misalnya perusahaan) tetapi juga diperluas ke pengguna di luar perusahaan, misalnya melalui Internet.
- ❖ Biasanya menyediakan akses terbatas terhadap intranet suatu perusahaan untuk keperluan bisnis/edukasi.
- ❖ Secara teknis, sebuah ekstranet juga dapat dikategorikan sebagai, CAN, MAN, WAN, atau jenis jaringan, meskipun, menurut definisi, sebuah ekstranet tidak dapat terdiri dari sebuah LAN tunggal; harus memiliki minimal satu koneksi dengan jaringan eksternal (misal Internet)



Internet

- ❖ Internet adalah sistem jaringan interkoneksi global antara pemerintah, akademisi, jaringan komputer perusahaan, private, dan masyarakat.
- ❖ Hal ini didasarkan pada teknologi jaringan Internet Protocol Suite, penerus dari Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET) yang dikembangkan oleh DARPA milik Departemen Pertahanan Amerika Serikat.
- ❖ Internet juga merupakan tulang punggung komunikasi yang mendasari World Wide Web (WWW).
- ❖ **Internet** dieja dengan **kapital 'I'** sebagai kata benda, karena alasan-alasan historis dan untuk membedakannya dari internetworks umum lainnya.

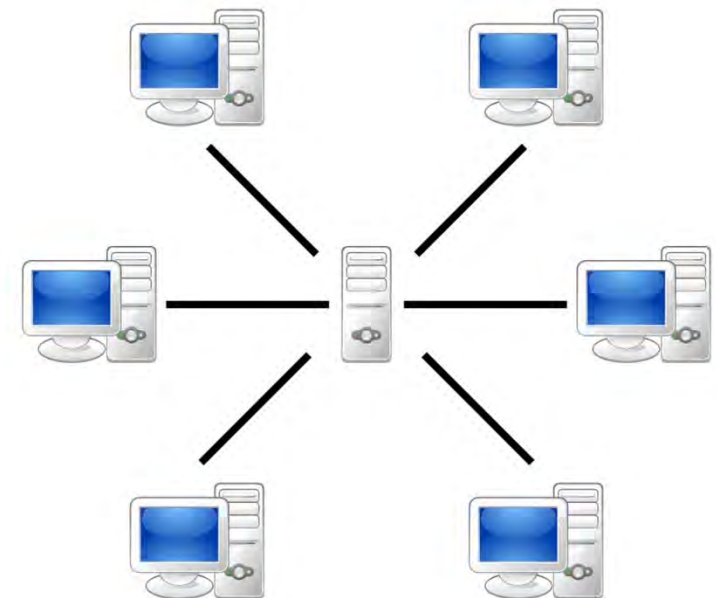


Jaringan - Arsitektur Jaringan



Client-Server Model

- ❖ Struktur yang membagi tugas atau beban kerja antara penyedia layanan (server), dan pemohon pelayanan (client).
- ❖ Client dan server berkomunikasi melalui jaringan komputer pada perangkat keras yang terpisah, namun kedua klien dan server dapat berada di sistem yang sama.
- ❖ Mesin **Server** adalah sebuah host yang menjalankan satu atau lebih program server yang berbagi sumber daya dengan klien.
- ❖ Contohnya:
 - Mail server, menggunakan protocol SMTP
 - File Server & FTP Server, menggunakan protocol FTP, dll
 - Web Server, menggunakan protocol HTTP/SSL
 - Database Server
 - Print Server,
 - Name Server, menggunakan protocol DNS





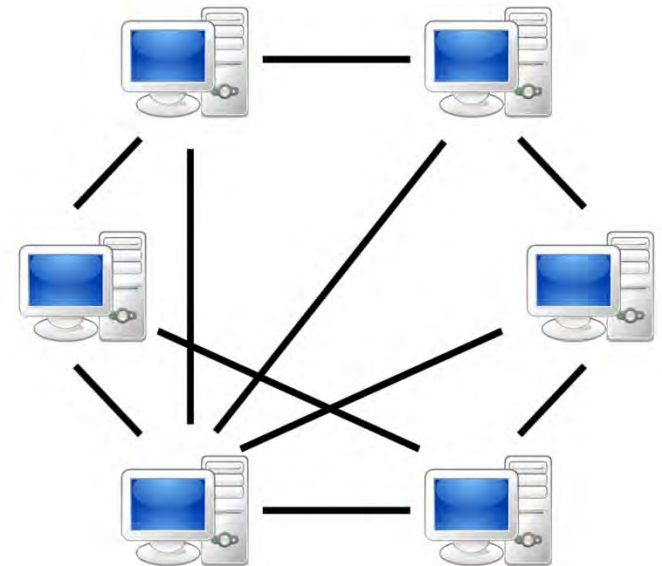
Peer-to-Peer (P2P)

- ❖ Arsitektur jaringan terdistribusi yang terdiri dari partisipan yang membuat sebagian dari sumber daya mereka (seperti kemampuan pemrosesan, penyimpanan disk atau jaringan bandwidth) tersedia untuk partisipan jaringan lain, tanpa memerlukan koordinasi instansi terpusat (seperti server).

BearShare, Kazaa, Limewire, eDonkey, eMule

- Peer-to Peer populer sekarang adalah **Torrent**

- ❖ Peer-to-peer dipopulerkan oleh sistem file sharing seperti Napster.
 - Contoh lain Shareaza, Ares,





Topologi Jaringan



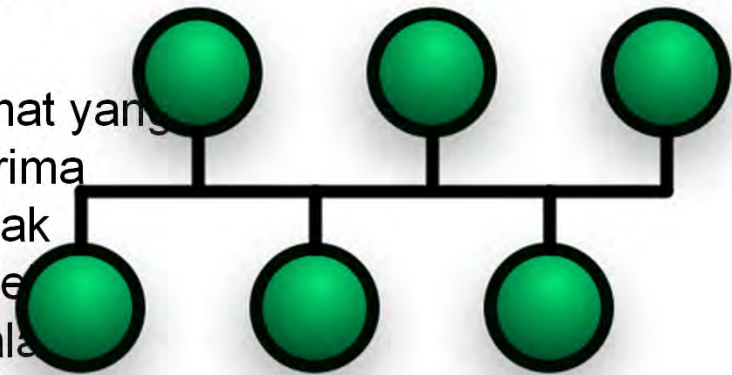
Topologi Jaringan

- ❖ Topologi jaringan adalah bentuk perancangan baik secara fisik maupun secara logik yang digunakan untuk membangun sebuah jaringan komputer, berdasarkan kegunaan, keterbatasan resource, dan keterbatasan biaya.
 - Topologi jaringan disesuaikan oleh kondisi lapangan.
- ❖ Beberapa bentuk topologi jaringan
 - bus network
 - star network
 - ring network
 - mesh network
 - star-bus network
 - tree or hierarchical topology network



Topologi Bus

- ❖ Topologi yang awal digunakan untuk menghubungkan komputer.
- ❖ **Setiap komputer akan terhubung pada jalur data (bus) yang berbentuk satu kabel panjang (secara linear)**
 - Jika alamat data sesuai dengan alamat yang dilalui, maka data tersebut akan diterima dan diproses. Namun, jika alamat tidak sesuai, maka data akan diabaikan oleh terminal yang dilalui dan pencarian alamat akan diteruskan hingga ditemukan alamat yang sesuai





Topologi Bus - Kelebihan & Kekurangan

❖ Kelebihan:

- hemat kabel
- mudah dikembangkan
- tidak membutuhkan kendali pusat
- layout kabel sederhana
- penambahan dan pengurangan terminal dapat dilakukan tanpa mengganggu operasi yang berjalan.

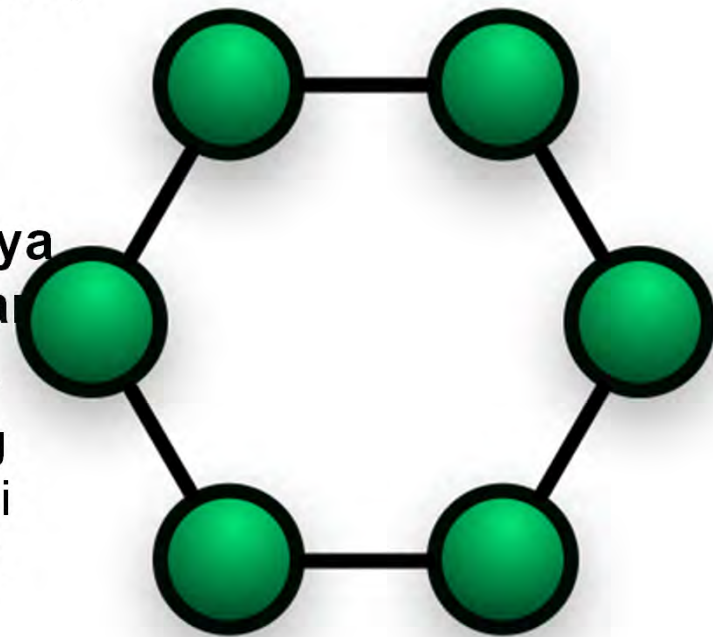
❖ Kelemahan:

- deteksi dan isolasi kesalahan sangat kecil
- kepadatan lalu lintas tinggi
- keamanan data kurang terjamin
- kecepatan akan menurun bila jumlah user (pemakai) bertambah
- diperlukan repeater untuk jarak jauh



Topologi Ring (Cincin)

- ❖ Topologi ring (cincin) adalah topologi jaringan dimana setiap komputer (node) yang terhubung membuat lingkaran.
- ❖ **Setiap komputer yang terhubung kedalam satu jaringan saling terkoneksi ke dua komputer lainnya sehingga membentuk satu jaringan yang sama dengan bentuk cincin.**
 - Setiap terminal dalam jaringan saling tergantung. Akibatnya, apabila terjadi kerusakan pada satu terminal, maka seluruh jaringan akan terganggu.





Topologi Ring (Cincin) – Kelebihan dan Kekurangan

❖ Kelebihan:

- hemat kabel
- tidak perlu penanganan bundel kabel khusus'
- dapat melayani lalu lintas data yang padat

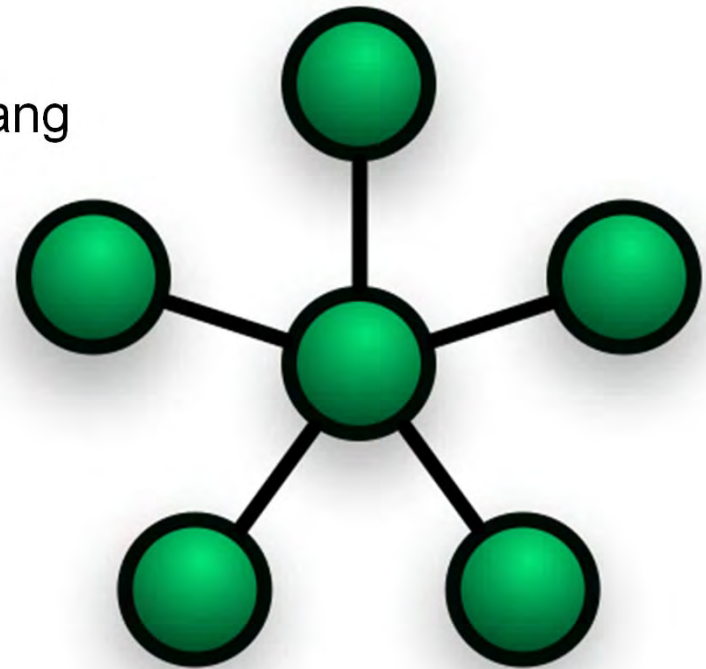
❖ Kelemahan:

- peka kesalahan
- pengembangan jaringan lebih kaku lambat
- kerusakan pada media pengirim/ terminal dapat melumpuhkan kerja seluruh jaringan



Topologi Star

- ❖ Pada topologi star semua PC (terminal) dihubungkan pada terminal pusat (server) yang menyediakan jalur komunikasi khusus untuk terminal yang akan berkomunikasi.
- ❖ Setiap pengiriman data yang terjadi akan melalui terminal pusat.





Topologi Star - Kelebihan & Kekurangan

❖ Kelebihan:

- paling fleksibel karena pemasangan kabel mudah
- penambahan atau pengurangan terminal sangat mudah dan tidak mengganggu bagian jaringan yang lain
- kontrol terpusat sehingga memudahkan dalam deteksi dan isolasi kesalahan serta memudahkan pengelolaan jaringan

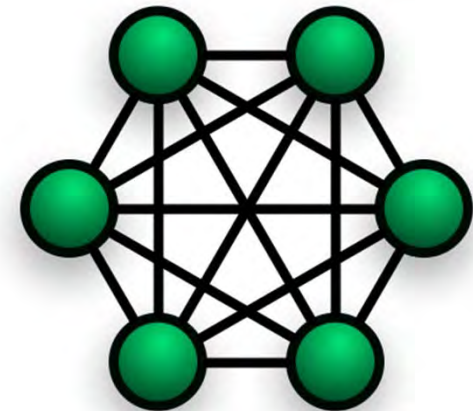
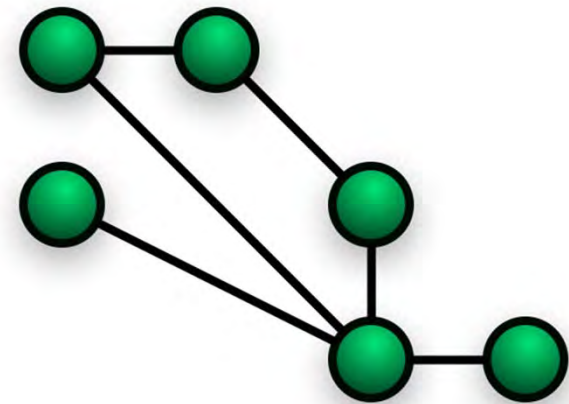
❖ Kelemahan:

- boros kabel
- kontrol terpusat jadi elemen kritis
- perlu penanganan khusus bundel kabel



Topologi Mesh

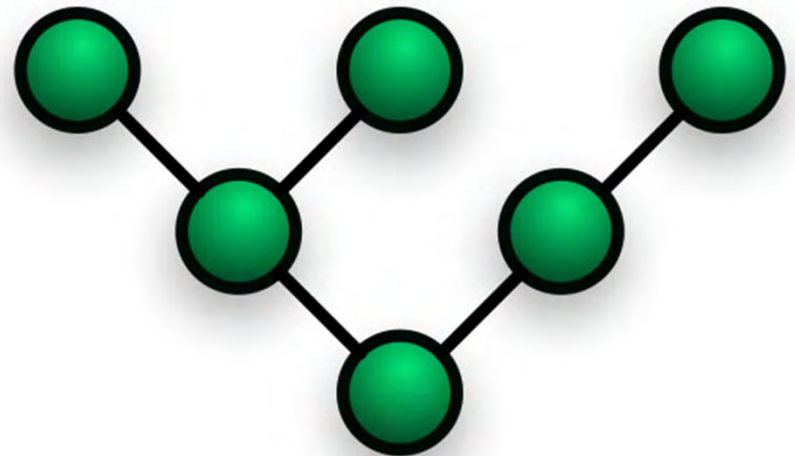
- ❖ Bentuk hubungan antar perangkat dimana setiap perangkat terhubung secara langsung ke perangkat lainnya yang ada di dalam jaringan.
- ❖ Dalam topologi mesh setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dituju (*dedicated links*).





Topologi Tree

- ❖ Disebut juga sebagai topologi jaringan bertingkat/hirarkikal.
- ❖ Topologi ini biasanya digunakan untuk interkoneksi antar sentral dengan hirarki yang berbeda.
- ❖ Untuk hirarki yang lebih rendah digambarkan pada lokasi yang rendah dan semakin keatas mempunyai hirarki semakin tinggi.
- ❖ Topologi jaringan jenis ini cocok digunakan pada sistem jaringan komputer.





Protocol Jaringan (OSI, TCP/IP)



Protocol

- ❖ Protokol merupakan sekumpulan aturan yang digunakan oleh komputer untuk berkomunikasi satu sama lain di dalam jaringan.
- ❖ Protokol adalah konvensi atau standar yang mengontrol atau memungkinkan sambungan, komunikasi, dan transfer data antara endpoint komputasi.
 - Dalam bentuk yang paling sederhana, sebuah protokol dapat didefinisikan sebagai aturan yang mengatur sintaks, semantik, dan sinkronisasi komunikasi.
- ❖ Protokol dapat diimplementasikan dengan perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi dari keduanya.
 - Pada tingkat terendah, protokol mendefinisikan perilaku sambungan perangkat keras.
- ❖ Protokol adalah format pesan dan aturan untuk bertukar pesan-pesan.
- ❖ Tiap protocol menggunakan port tertentu dalam penerapannya

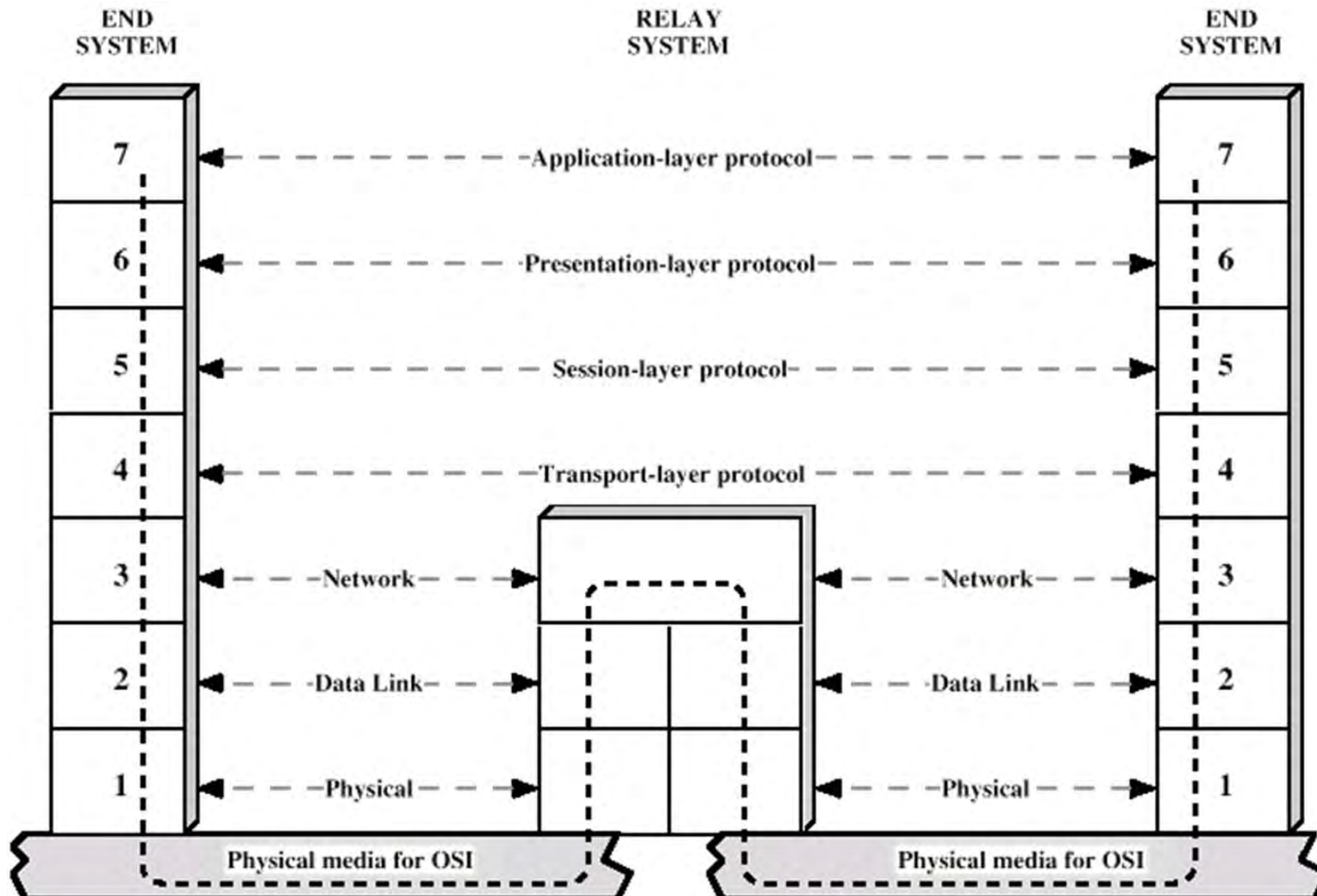


Tipe Umum Protocol

- ❖ IP (Internet Protocol)
- ❖ UDP (User Datagram Protocol)
- ❖ TCP (Transmission Control Protocol)
- ❖ DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
- ❖ HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
- ❖ FTP (File Transfer Protocol)
- ❖ POP3 (Post Office Protocol 3)
- ❖ SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- ❖ IMAP (Internet Message Access Protocol)
- ❖ SSH (Secure Shell Remote Protocol)
- ❖ Telnet (Telnet Remote Protocol)
- ❖ SOAP (Simple Object Access Protocol)
- ❖ PPP (Point-to-Point Protocol)
- ❖ RFB (Remote Framebuffer Protocol)



OSI 7 Layers Protocol





OSI 7 Layer Protocol

1. Physical

- 802.11a/b/g/n PHY, Ethernet, USB, Bluetooth, DSL, RS-232, RS-485

2. Data Link

- ARP Ethernet, Frame relay, ITU-T, L2TP, PPP, PPTP

3. Network

- IP, ICMP, Ipsec, IGMP, IPX, AppleTalk

4. Transport

- TCP, UDP, SCTP, DCCP, SSL, TLS

5. Session

- Named Pipes, NetBIOS, SAP

6. Presentation

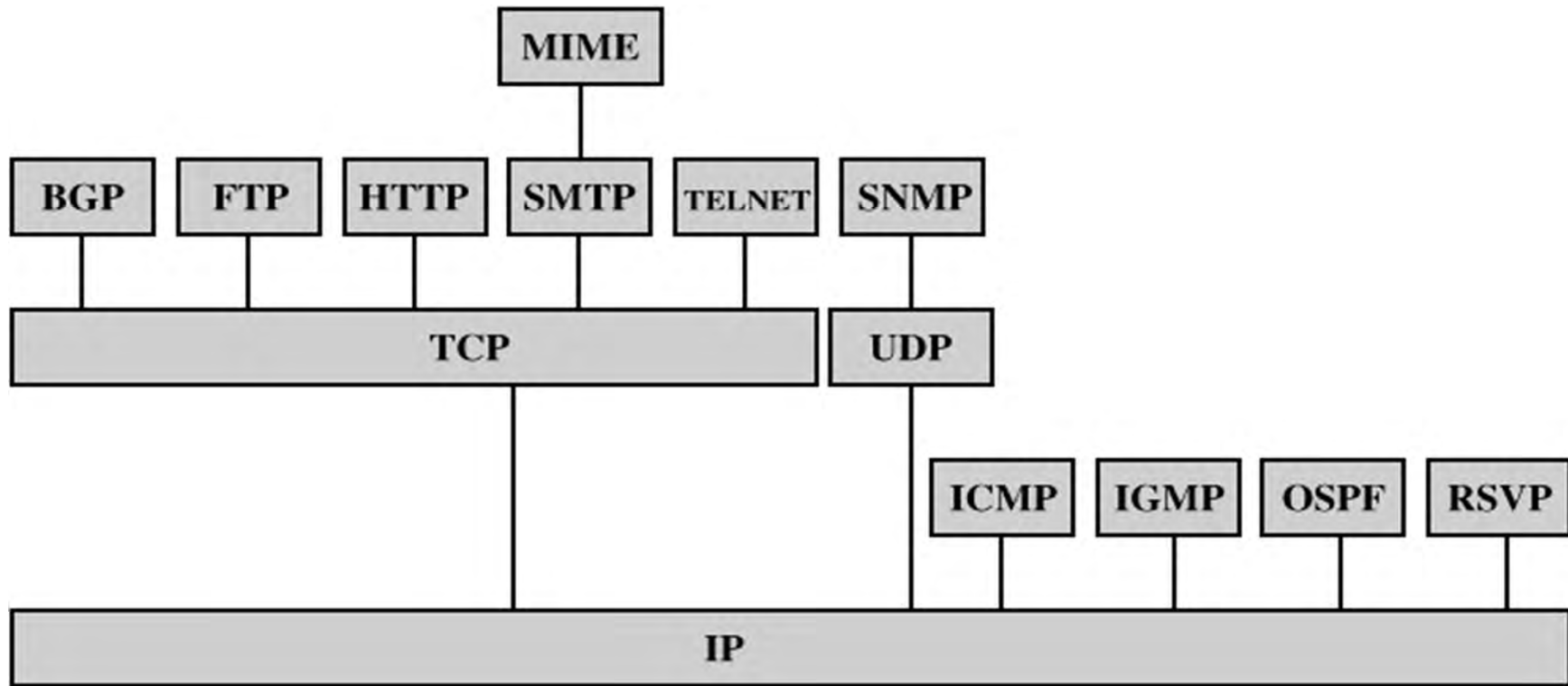
- MIME, XDR

7. Application

- DNS, FTP, HTTP, SMTP, SNMP, Telnet, NFS, NTP, SMPP, NNTP, SIP, SSI, Gopher



Protocol TCP/IP



BGP = Border Gateway Protocol
FTP = File Transfer Protocol
HTTP = Hypertext Transfer Protocol
ICMP = Internet Control Message Protocol
IGMP = Internet Group Management Protocol
IP = Internet Protocol
MIME = Multi-Purpose Internet Mail Extension

OSPF = Open Shortest Path First
RSVP = Resource ReSerVation Protocol
SMTP = Simple Mail Transfer Protocol
SNMP = Simple Network Management Protocol
TCP = Transmission Control Protocol
UDP = User Datagram Protocol



Media Transmisi Jaringan



Karakter Media Komunikasi

❖ Karakter Media Komunikasi

- Kecepatan Pengiriman (Transmission Speed)
- Ketepatan Pengiriman (Transmission Accuracy)
- Cara Pengiriman (Transmission Mode)
 - Asynchronous
 - Synchronous



Karakter Media Komunikasi

❖ Ketepatan Pengiriman (*Transmission Accuracy*)

- Kesalahan dalam transmisi

- Analog → degradasi kualitas signal
- Digital → bit error

- Attenuation Distortion (pelemahan)

- Delay Distortion

- Noise → Thermal, Intermodulation, Crosstalk, Impulse



Karakter Media Komunikasi

- ❖ Pengangkut dan Pelayanan Telekomunikasi (*Telecommunication Carriers and Services*)
 - *Switched and Dedicated Lines*
 - *Wide-Area Telecommunication (WATS)*
 - Telepon dan Layanan Hubungan Telepon (*Telephone and Dialing Services*)
 - Layanan Yang Terintegrasi Jaringan Digital (*Integrated Services Digital Network / ISDN*)
 - Jalur Langganan Digital (*Digital Subscriber Line*)



Media Transmisi Jaringan

❖ Media Kabel (Cable/Wired/Guided Media)

■ Kabel pasangan terpilin (**Twisted Pair Wire**)

- 2 helai kawat tembaga bersekat berpilin satu sama lain
- Pilinan mengurangi interferensi (crosstalk) dari sinyal listrik
- Data rate 1 – 128 Megabits per second (Mbps)

■ Kabel Koaksial (**Coaxial**)

- Kabel tembaga bersekat dibungkus pelindung metal pada bungkus plastik
- Biasanya digunakan untuk kabel TV dan internet
- Data rate hingga 200 Megabits per second (Mbps)

■ Kabel Fiber Optic

- Puluhan hingga ratusan helai tipis dari gelas/plastik yang mentransmisikan cahaya, bukan listrik
- Dapat mentransmisikan hingga 2 Gigabits per second (Gbps)

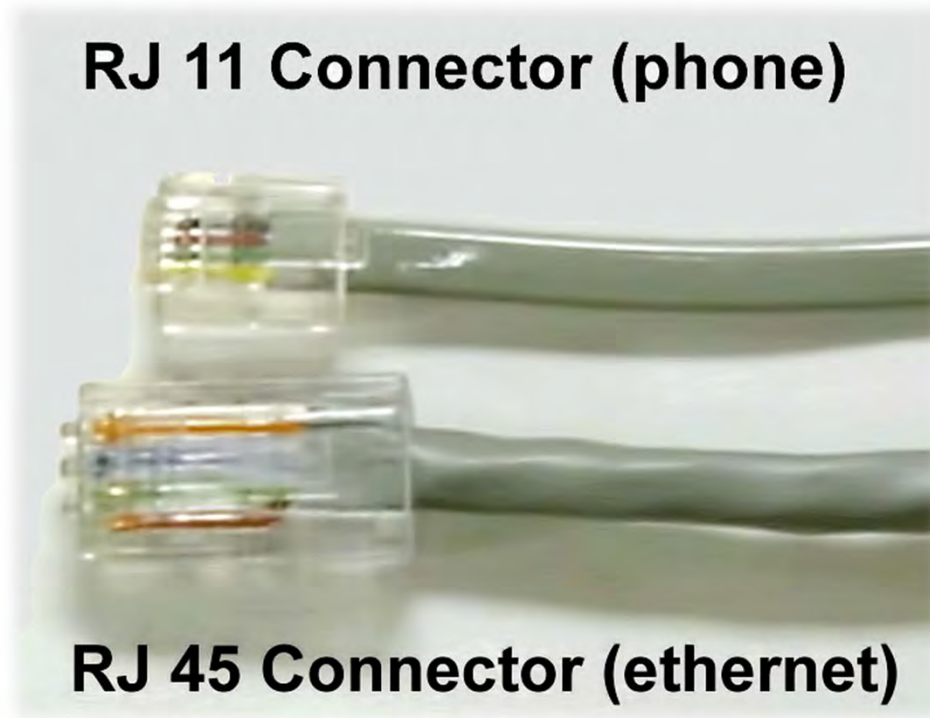


Media Kabel: Twister Pair

❖ Kabel pasangan terpilin (*Twisted Pair*)

- UTP (*unshielded twisted pair*), sangat populer
- STP (*shielded twisted pair*), kurang populer

RJ 11 Connector (phone)



RJ 45 Connector (ethernet)



Media Kabel: Kabel UTP Cat 5

TIA/EIA 568A Wiring

1		White and Green
2		Green
3		White and Orange
4		Blue
5		White and Blue
6		Orange
7		White and Brown
8		Brown

TIA/EIA 568B Wiring

1		White and Orange
2		Orange
3		White and Green
4		Blue
5		White and Blue
6		Green
7		White and Brown
8		Brown

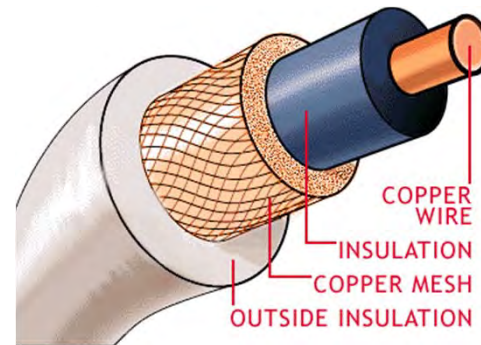
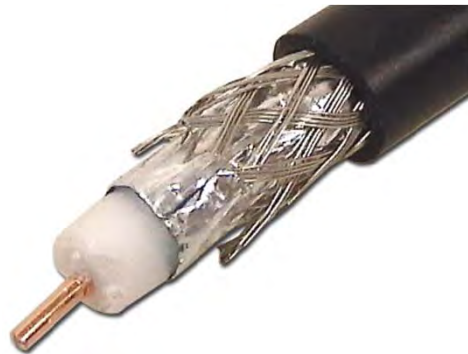




Media Kabel: Coaxial

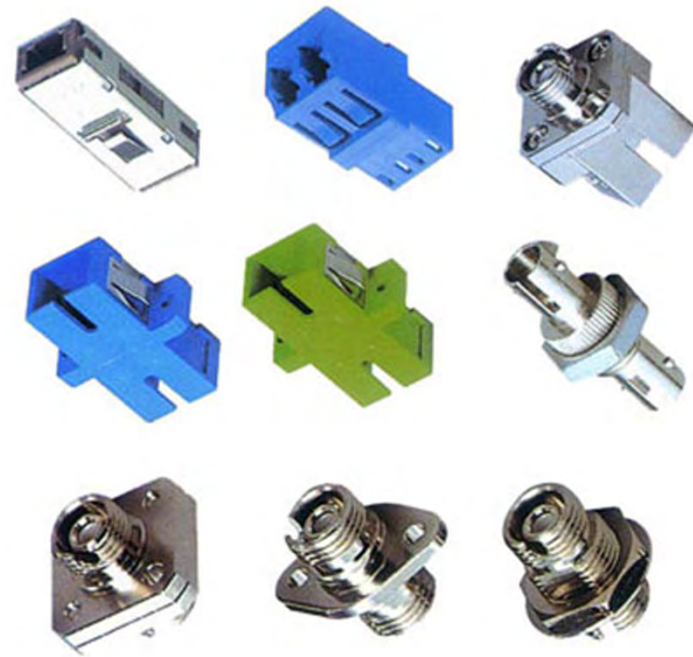
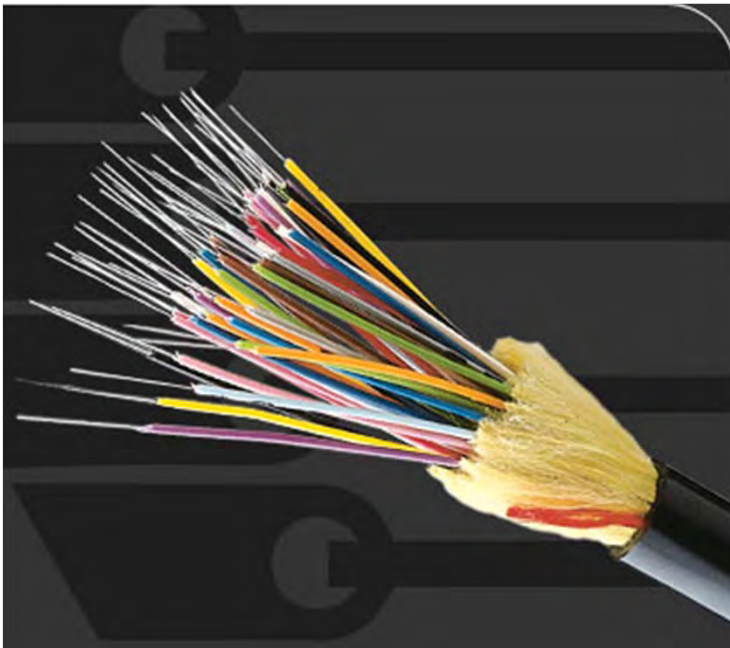
❖ Kabel koaksial (*Coaxial*):

- untuk koneksi LAN, TV kabel dan antenna TV.
- Ex: RG-8, RG-9, RG-11, RG-58, RG-59 (untuk TV)





Media Kabel: Fiber Optic





Media Nirkabel

❖ Media Nirkabel (Wireless/Unguided Media)

- InfraRed
 - Sinyal melalui cahaya infra merah
- Radio wave
 - AM/FM, CB, cellphone, radio polisi
- Microwave Radio
- Satelit
 - Merupakan relay station untuk microwave mengelilingi orbit bumi
 - Mahal hingga \$300 million-\$700 million
 - Dapat diletakkan pada ketinggian berbeda
 - GEO – Geostationary earth orbit (22.300 mil diatas bumi)
 - MEO – Medium-earth orbit (5000-10.000 mil diatas bumi)
 - LEO – low-earth orbit (200-1000 mil diatas bumi)



Media Nirkabel

❖ Global Positioning System

- 24 satelit yang mengorbit bumi terus menerus sepanjang waktu memancarkan sinyal radio
- Setiap satelit mengelilingi bumi dua kali setiap hari pada 11.000 mil
- Penerima GPS mengambil transmisi hingga 4 satelit dan menentukan lokasi penerima
- Akurat hingga 3 - 50 kaki, dengan norma akurasi 10 kaki
- Penerima GPS berisi file-file peta yang ditampilkan berdasarkan posisi GPS untuk memandu pengguna
- Banyak memiliki GPS receiver chip berbicara juga



Bandwidth Nirkabel

❖ Narrowband (atau Voiceband)

- Digunakan untuk komunikasi telepon pada umumnya
- Transmisison rate < 100 kbps

❖ Medium Band

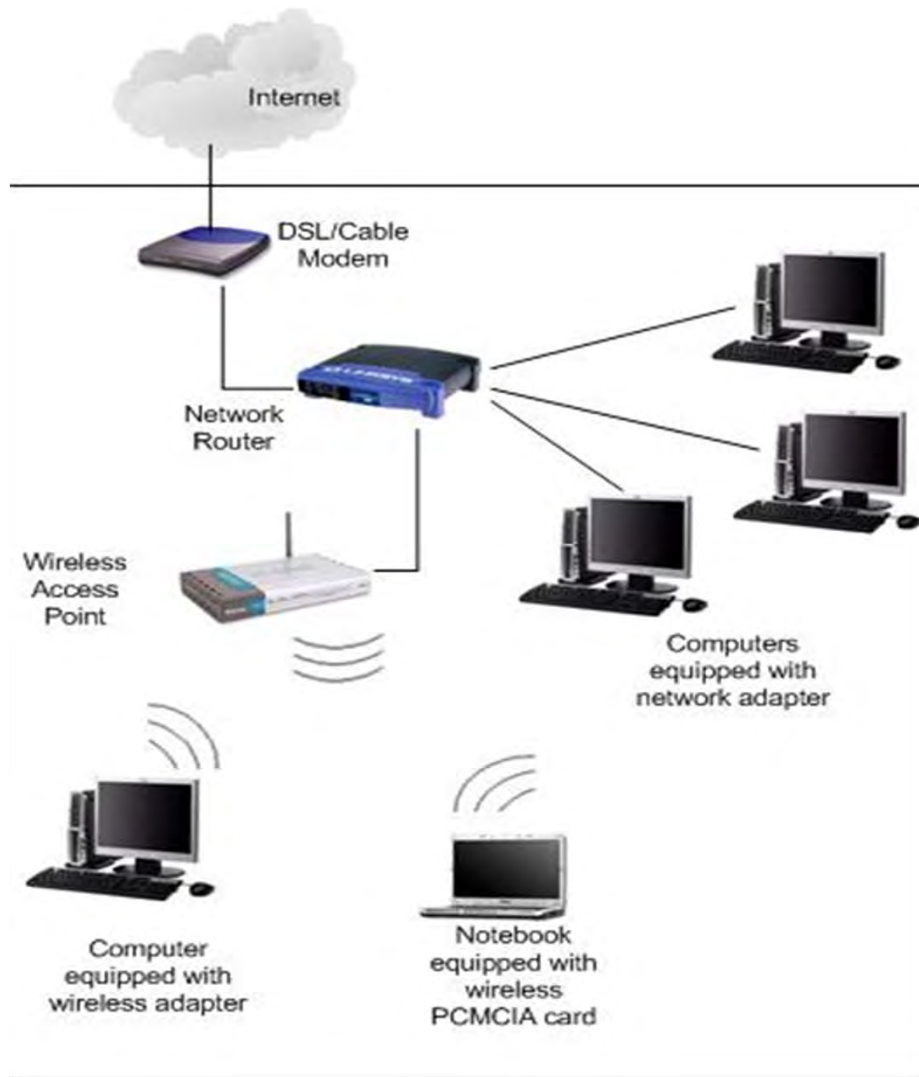
- Digunakan untuk transmisi data jarak jauh atau untuk mengkoneksikan komputer mainframe dan midrange
- Transmission rate 100 kb hingga 1 mbps

❖ Broadband

- Untuk data high-speed dan high-quality audio video
- Transmission rate 1 mbps hingga 100 mbps

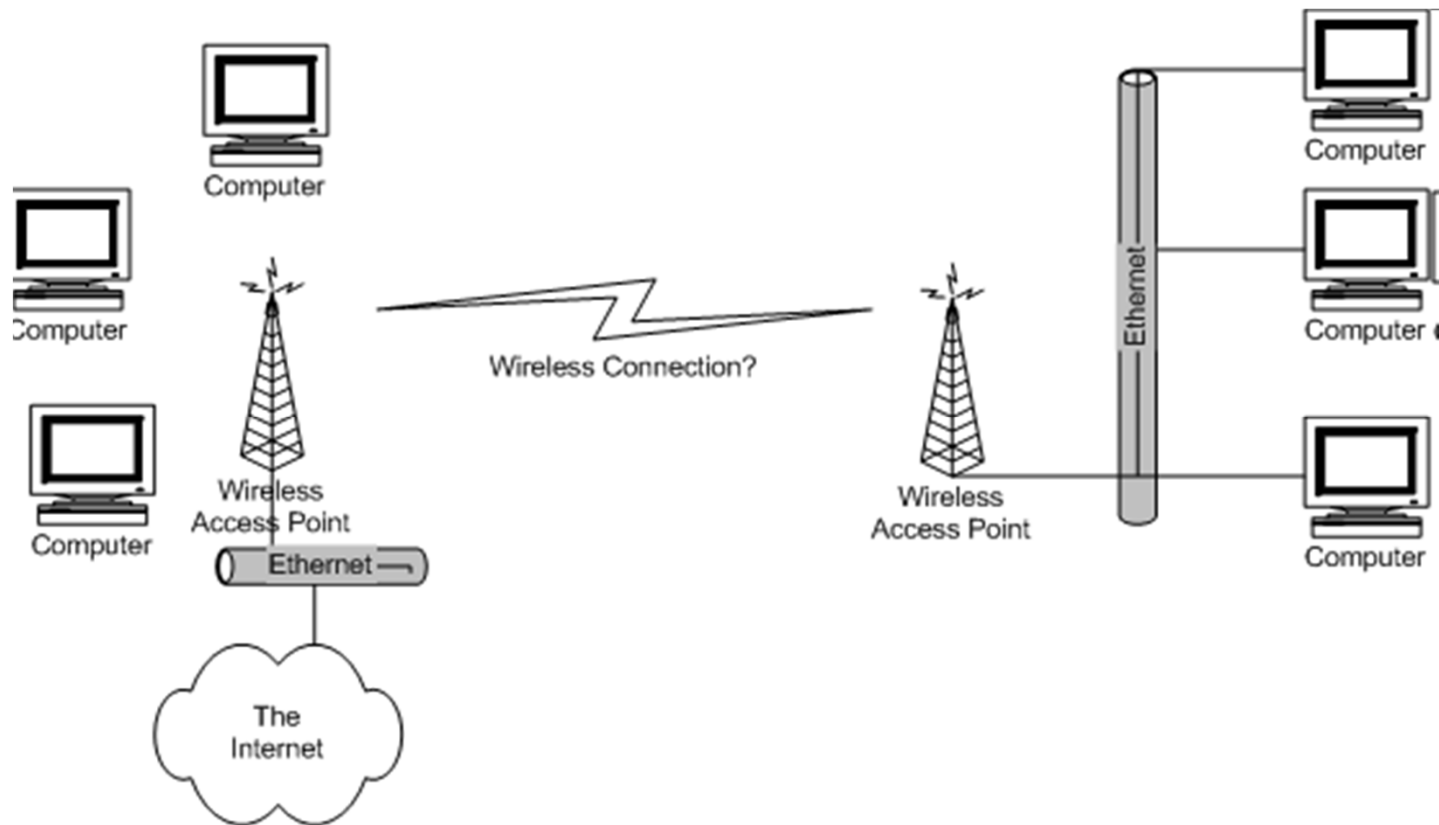


Media Nirkabel





Wireless LAN





Nirkabel Jarak Jauh

- ❖ Ada dua bersaing, standar yang tidak kompatibel:
- ❖ Generasi 2G:
 - **CDMA - Code Division Multiple Access**
 - Transmisi tingkat 14,4 kilobit per detik
 - Digunakan oleh Verizon dan Sprint
 - **GSM - Global System for Mobile Communications**
 - Transmisi tingkat 9,6 kilobit per detik
 - Digunakan oleh Cingular dan T-Mobile, serta Eropa Barat, Timur Tengah dan Asia
 - GSM AS dan GSM Eropa menggunakan frekuensi yang berbeda



Generasi Nirkabel - 2G (Transitional)

- ❖ Kecepatan data 300-100 kilobit per detik
 - **GPRS - General Packet Radio Service**
 - Sebuah upgrade ke **2.5G**
 - Kecepatan 30 - 50 kilobit per detik
 - **EDGE Enhanced Data Global Evolution**
 - Sebuah upgrade 2.5G yang berbeda (**2.75G**)
 - Kecepatan hingga 236 kilobit per detik



Generasi Nirkabel – 3G (Transitional)

❖ Generasi nirkabel ketiga (3rd Generation/3G)

- Data berkecepatan tinggi: 144 kilobit per detik sampai 2 megabit per detik
- Menerima e-mail dengan lampiran
- Menampilkan video berwarna dan gambar diam
- Memainkan musik

❖ Dua upgrade penting:

- **EV-DO - Evolution Data Only**
 - Rata-rata kecepatan 400-700 kilobit per detik, puncak 2 megabit per detik
- **UMTS - Universal Mobile Telecommunications System**
 - Rata-rata kecepatan 220-320 kilobit per detik



Nirkabel Jarak Dekat

❖ Local Area Network

- Range 50 - 150 meter
- Termasuk jenis jaringan Wi-Fi (802.11)

❖ Personal Area Network

- Range 30-32 kaki (9-10 meter)
- Menggunakan Bluetooth



Nirkabel Jarak Dekat

❖ Jaringan Wi-Fi (802.11)

- 802.11 adalah spesifikasi teknis IEEE nirkabel
- 802.11b lebih tua, mengirimkan 11 megabit per detik
- 802.11a lebih cepat daripada b tapi dengan keamanan lemah dari g
- 802.11g adalah 54 megabit per detik dan mengirimkan 50 ft (15 meter)

❖ Peringatan! Keamanan dinonaktifkan secara default pada Wi-Fi



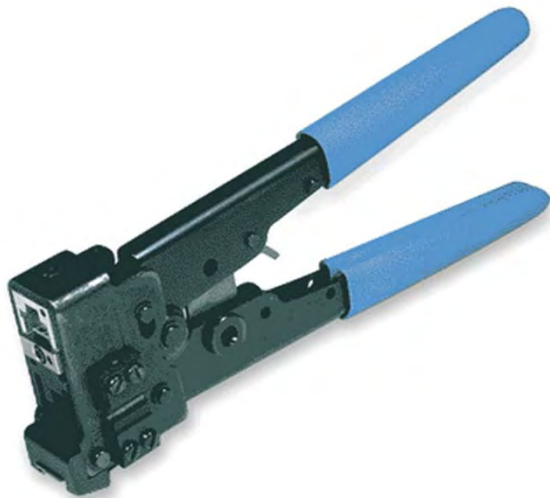
Nirkabel Personal

❖ Bluetooth

- Standar nirkabel jarak pendek untuk menghubungkan ponsel, PDA, komputer, dan peripheral pada jarak hingga 30 ft
- Dinamakan dari King Harald Bluetooth, seorang Viking yang menyatu-padukan Denmark dan Norwegia
- Mengirim 720 kilobit per detik
- Ketika perangkat Bluetooth masuk ke dalam jangkauan satu sama lain, mereka bernegosiasi. Jika mereka memiliki informasi untuk bertukar, mereka membentuk jaringan nirkabel sementara
- Bluetooth juga bisa digunakan untuk menguping pada jaringan
- Mematikannya pada ponsel Anda kecuali Anda membutuhkannya pada waktu itu



Hardware



Tang crimping



Tang potong



Cable tester



RJ 45 Connector



Network interface cards

- ❖ Disebut juga **network interface card**, **network adapter**, **network interface controller (NIC)**, atau **LAN adapter**
- ❖ Hardware komputer yang didesain untuk memungkinkan komputer berkomunikasi menggunakan jaringan.
- ❖ NIC memungkinkan adanya akses fisik ke media jaringan dan juga menyediakan sistem addressing low-level melalui penggunaan MAC addresses.
- ❖ NIC memungkinkan user untuk terhubung satu dengan lainnya menggunakan kabel atau wireless.



Network interface cards/Network Adapter





Network interface cards

- ❖ Koneksi ke motherboard via:
 - integrated, ISA connector, PCI connector, PCI-e, Firewire, USB
- ❖ Koneksi jaringan:
 - Fast ethernet, Gigabit ethernet, optical fiber, token ring
- ❖ Kecepatan:
 - 10 Mbps, 100 Mbps, 1000 Mbps, hingga 160 Gbps
- ❖ Manufaktur umum:
 - Intel, Realtek, Novell, dll



Device

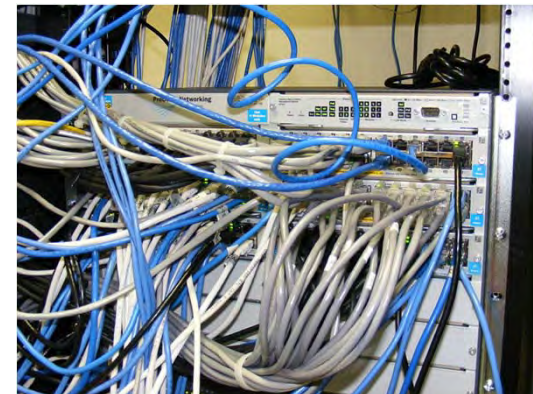
❖ Hub

- ❖ Digunakan dalam LAN kecil untuk menghubungkan PC dan segmen LAN satu sama lain. Mem-forward semua port
 - sebuah hub mengandung berbagai jenis port.



❖ Switch

- ❖ Digunakan dalam yang lebih besar, LAN sibuk - lebih cepat dibanding hub karena ke depan hanya untuk tujuan yang benar





Device

- ❖ **Bridge** ❖ Digunakan untuk menghubungkan dua jaringan dengan tipe yang sama
- ❖ **Gateway** ❖ Menghubungkan dua jaringan dengan tipe yang berbeda
- ❖ **Router** ❖ Menghubungkan beberapa LAN bersama. Router merupakan tulang punggung internet





Device

- ❖ **Backbone** ❖ Rute utama yang menghubungkan semua gateway, router, dan komputer lain dalam sebuah organisasi
- ❖ **Repeater** ❖ peranti elektronik yang bertugas menerima sinyal kemudian meneruskannya pada level yang lebih tinggi atau dengan daya yang lebih besar.
 - ❖ Atau bisa juga meneruskannya ke sisi lain sebuah penghalang sehingga sinyal dapat disalurkan ketempat yang jauh tanpa adanya degradasi.





Perangkat Lunak



Perangkat Lunak

❖ Contoh berdasarkan protocol:

- HTTP, HTTPS: web browser, instant messenger, dll
- TCP: instant messenger, remote connection, game, dll
- FTP: FTP server & client, dll
- IMAP, SMTP, POP: email server & client
- TELNET: Telnet
- IRC: IRC chat
- SSH: SSH, SFTP
- IGMP: ping



Perangkat Lunak Client/P2P

❖ **Web Browser:**

- Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari, Opera, Internet Explorer

❖ **Instant Messenger:**

- Y!M, GTalk, Skype, Windows Live, Jabber,

❖ **Voice/Video Call/Conference:**

- Y!M, Skype, vlc

❖ **IRC Chat: mIRC**

❖ **Remote Connection:**

- Remote Desktop Connection, VNC (UltraVNC, TightVNC), ssh, telnet, putty

❖ **FTP Client:**

- FileZilla, SmartFTP

❖ **P2P File Sharing:**

- BitTorrent, uTorrent, Kazaa, LimeWire, Bearshare

❖ **dll**



Perangkat Lunak Server

- ❖ **Web Server:** menampilkan dan menyediakan halaman web
 - Contoh: Apache, Internet Information Services (IIS)
- ❖ **FTP Server:** menyediakan fasilitas penyimpanan dan transfer file
 - Contoh: Filezilla, Wing, RaidenFTPD, dll
- ❖ **Mail Server:** menyediakan fasilitas ingoing dan outgoing email
 - Contoh: MercuryMail, Sendmail, Eudora Internet Mail Server, Microsoft Exchange Server, dll
- ❖ **Remote Connection:** menyediakan fasilitas koneksi kontrol/pengendalian komputer jarak jauh
 - Contoh: Terminal Server, UltraVNC Server, TightVNC Server'
- ❖ dll