

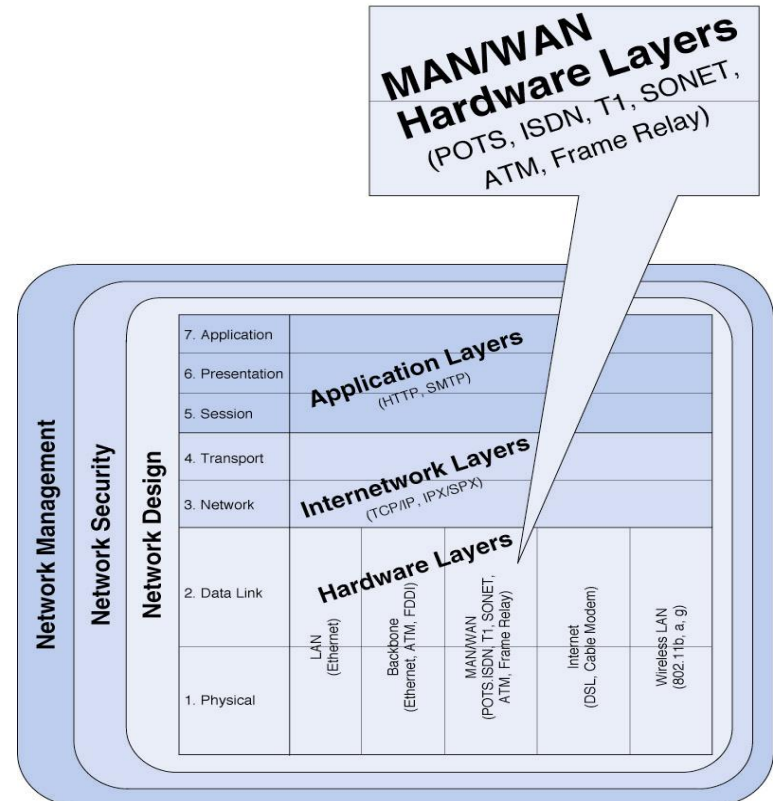
Jaringan Komputer

MAN & WAN

Prepared By:
Jusin

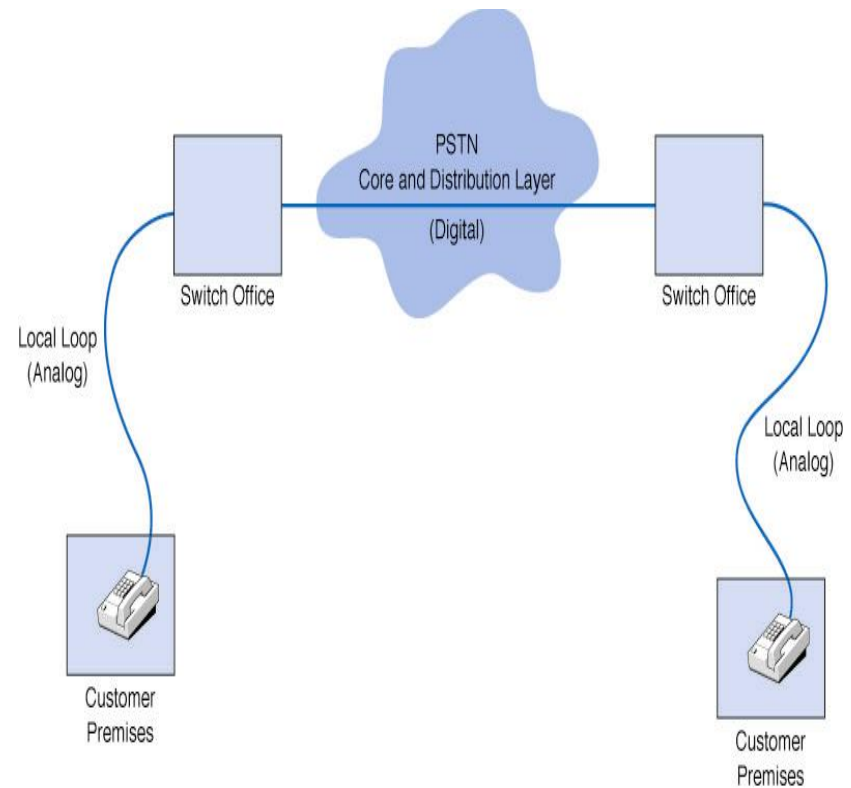
Pendahuluan

- MAN (Metropolitan Area Network) memiliki jangkauan antara 3 mil sampai dengan 30 mil dan menghubungkan Backbone Network dan LAN
- WAN (Wide Area Network) menghubungkan Backbone Network dengan MAN untuk jangkauan yang lebih panjang melebihi 100 mil.
- Kebanyakan organisasi tidak membangun MAN dan WAN sendiri sehingga harus menyewa circuit dari perusahaan telekomunikasi yang disebut dengan PSTN (Public Switched Telephone Network).



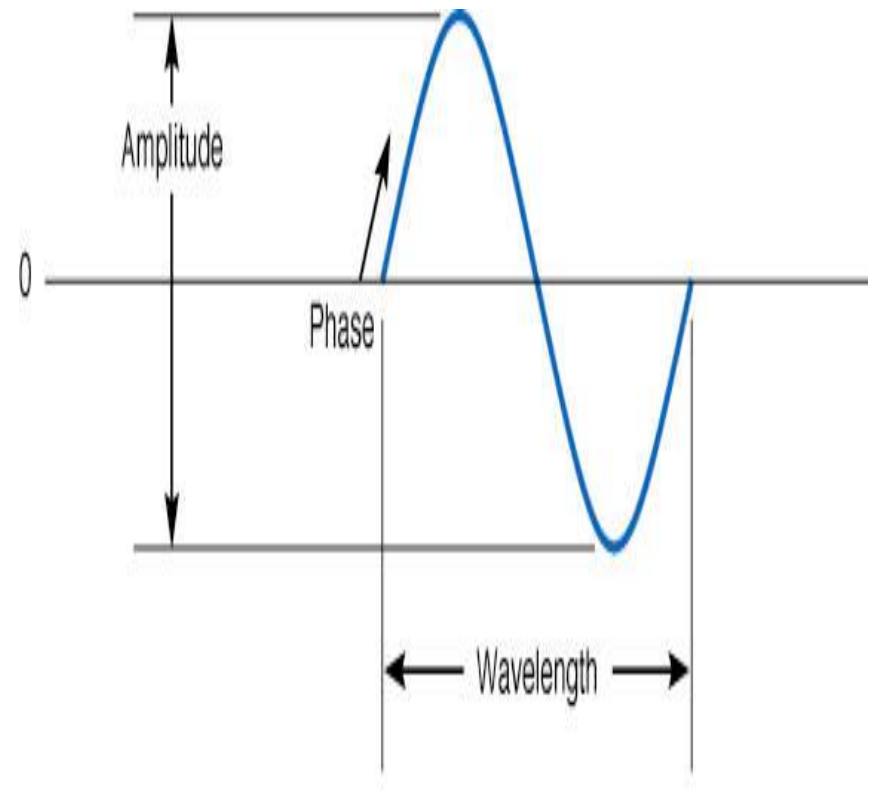
Arsitektur PSTN

- Tidak seperti LAN dan Network lain, PSTN merupakan Circuit Switched
- Pada saat membuat sebuah panggilan, suatu sambungan khusus dibuat dan diputuskan bila panggilan telah selesai.
- Jaringan Telepon aslinya adalah analog tetapi sekarang kebanyakan digital
- Bagian digital termasuk Switch dan Backbone Lines diantaranya yang disebut Trunk Lines
- Sambungan antara peralatan dasar dari pelanggan dan Telephone Switch pertama disebut Local Loop, dan masih analog.



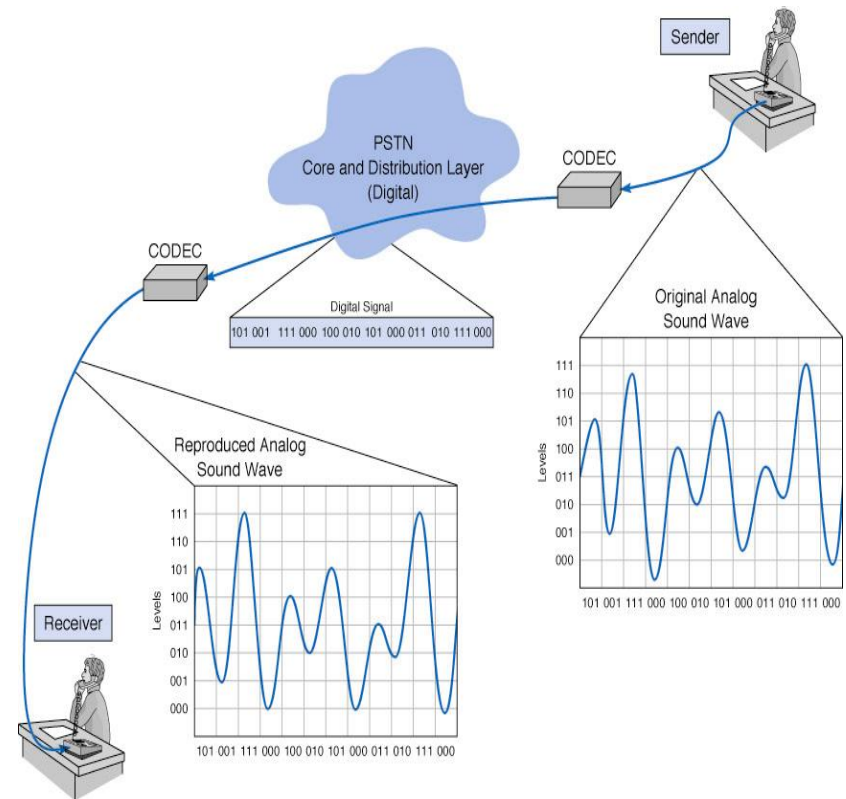
Sound Waves

- Suara dikonversi ke listrik oleh telephone dan kemudian ditranmisi sebagai sinyal analog
- Gelombang ini memiliki tiga karakteristik dasar
 - Amplitudo
 - Frekwensi
 - Fase



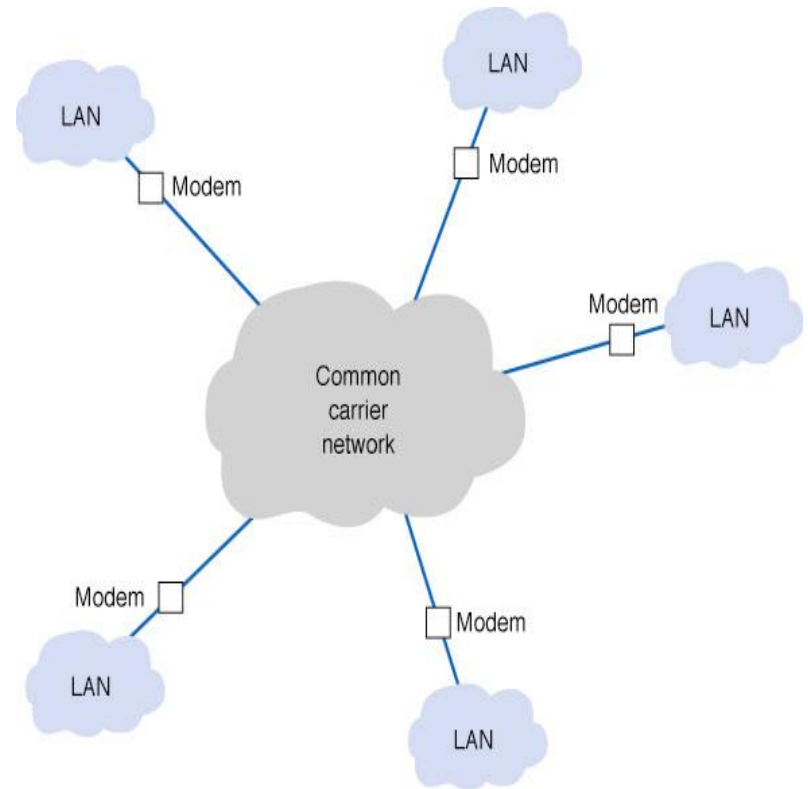
Digital Transmission Of Analog Voice

- Sinyal Analog Suara dibuat oleh telephone pengirim dikonversi menjadi sinyal digital dengan menggunakan Codec (Coder/Decoder)
- Codec kedua kemudian mengkonversi kembali sinyal digital kembali ke analog pada telephone penerima
- Codec mengkonversi sinyal analog yang masuk ke sinyal digital dengan mengambil sample yang diulang dari sinyal analog
- Setiap sample kemudian dibulatkan sampai semuanya, dan kemudian di-encoded sebagai angka biner
- Stream hasil dari angka biner dikirim sebagai transmisi digital melalui jaringan telepon



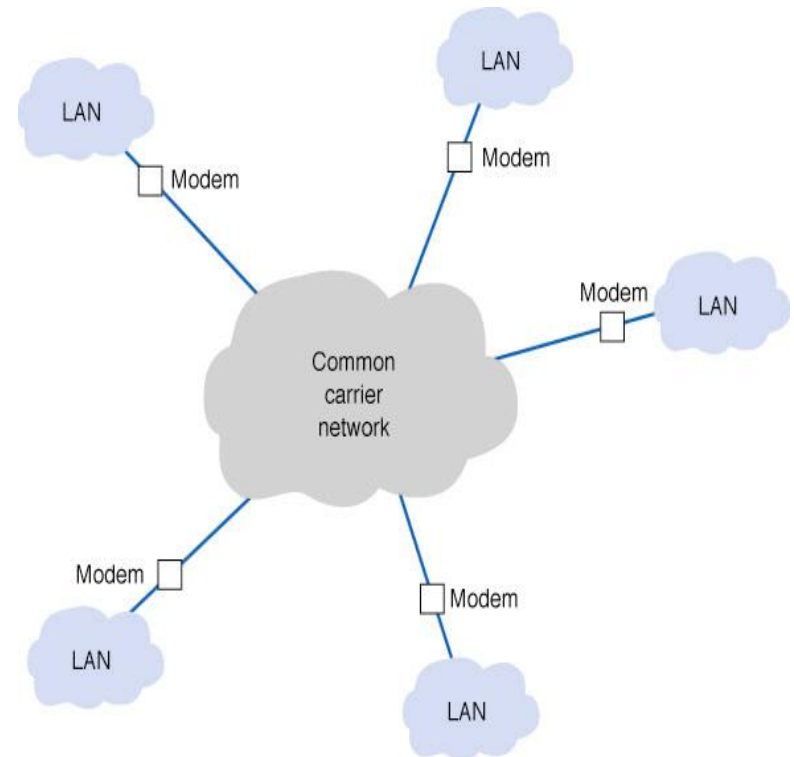
Circuit-Switched Network

- Merupakan pendekatan tertua dan sederhana dari MAN & WAN
- Circuit disediakan oleh perusahaan umum seperti Telkom menggunakan PSTN
- Menggunakan Modem untuk Dial-Up dan connect ke ISP merupakan contoh dari Switched circuit
- Dua buah tipe dasar yang digunakan pada saat ini adalah POTS (Plain Old Telephone Service) dan ISDN (Integrated Services Digital Network)



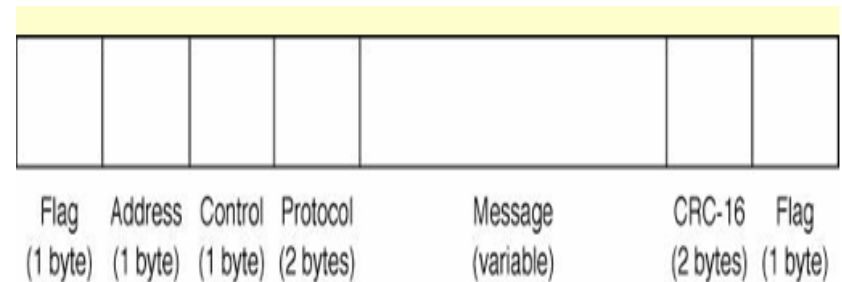
Keuntungan & Kelemahan dari Circuit-Switched Networking

- Keuntungannya adalah sederhana, fleksibel dan tidak mahal.
- Ada dua masalah utama dengan menggunakan dialed circuit
 - Setiap sambungan terhubung melalui jaringan telepon biasa pada circuit yang berbeda yang mana kualitasnya berbeda pula.
 - Laju transmisi data rendah berkisar antara 28.8 s/d 56 Kbps



POTS (Plain Old Telephone Service)

- Dasar dari komunikasi datanya adalah hanya menggunakan jalur telepon dial-up biasa dan sebuah modem
- Modem digunakan untuk memanggil modem yang lain. Sekali tersambung pengiriman data dapat dimulai
- POTS banyak dipakai saat ini untuk koneksi ke Internet melalui access point ISP
- PPP (Point To Point Protokol) yang bekerja pada layer data link yang dibuat pada awal tahun 1990 digunakan untuk mentransfer data melalui POTS line



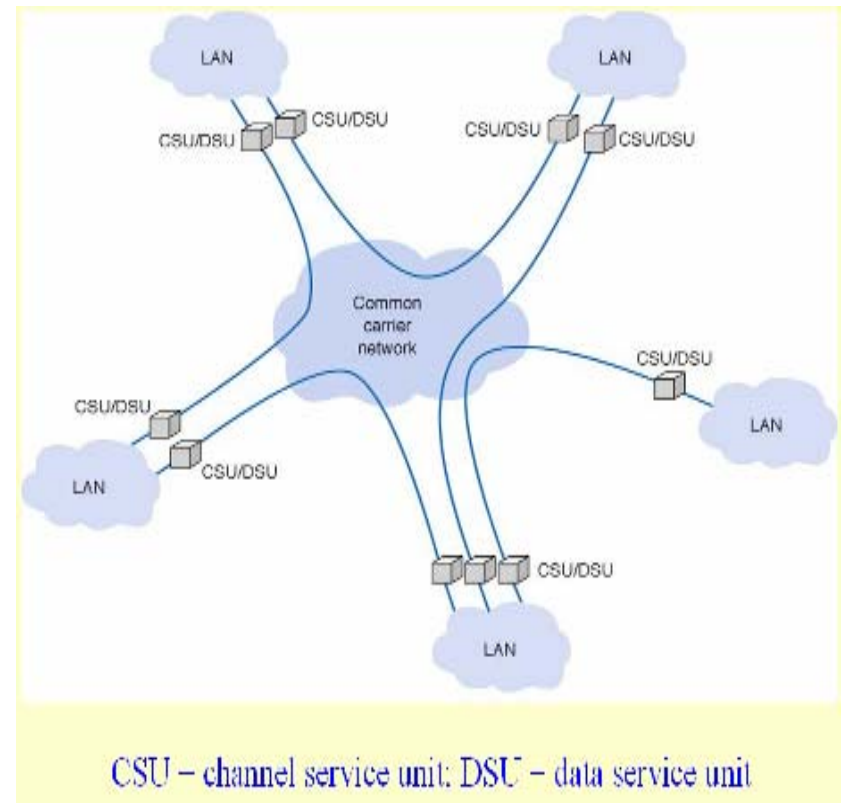
Point-to-Point Protocol (PPP).

ISDN (Integrated Services Digital Network)

- Narrowband ISDN mengkombinasikan Suara, Video dan Data melalui Digital Circuit yang sama
- ISDN bekerja melalui digital dial-up line dengan modem ISDN
- Narrowband ISDN menawarkan dua jenis servis
 - BRI (Basic Rate Interface) dapat diinstalasi pada existing jalur telepon jika kecil dari 3.5 mil
 - PRI (Primary Rate Interface)
- Broadband ISDN (B-ISDN) adalah circuit switched service yang menggunakan ATM (Asynchronous Transfer Moe) untuk memindahkan data
- B-ISDN menawarkan tiga jenis service
 - Full Duplex Channel pada 155.2 Mbps
 - Full Duplex Channel pada 622.08 Mbps
 - Asymmetrical service dengan dua channel Simplex (Upstream 155.2 Mbps, Downstream 622.08 Mbps)

Dedicated-Circuit Networks

- Melibatkan Leasing Circuit dari perusahaan umum untuk membangun link point to point diantara lokasi organisasi dengan router dan switch
- Ditagih dengan harga yang flat setiap bulan dengan penggunaan circuit yang tidak terbatas
- Memerlukan perhatian pada Network design ketimbang dialed circuit
- Tiga dasar arsitektur dedicated-circuit adalah Ring, Star dan Mesh



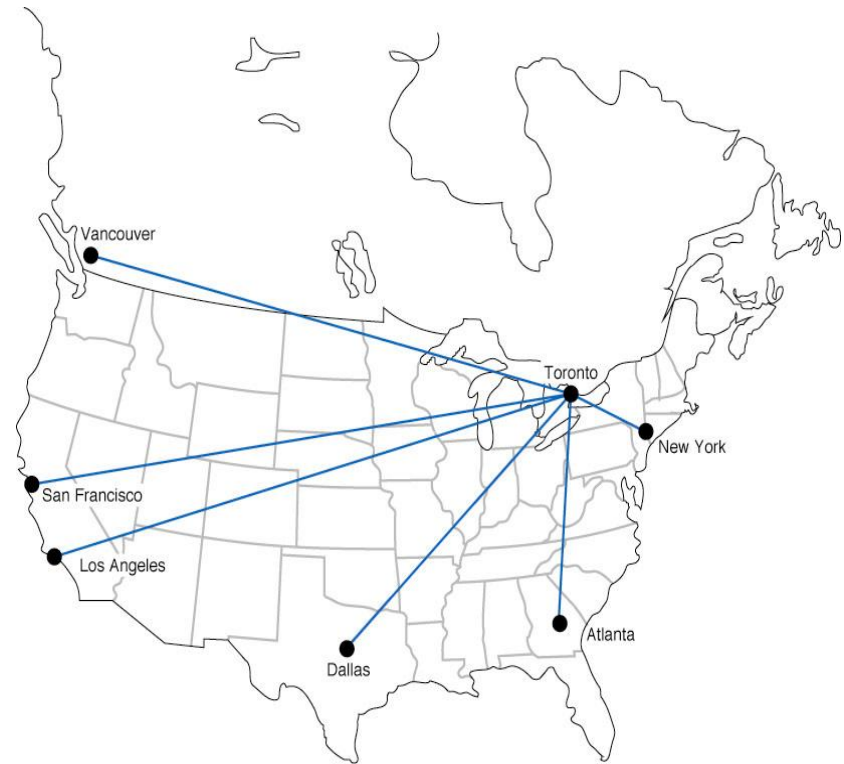
Topologi Ring

- Pada topologi ini komputer berada dalam sebuah closed-loop, dengan sebuah komputer dihubungkan dengan komputer selanjutnya
- Data dapat ditransmisikan dengan dua arah karena dedicated circuit adalah full duplex
- Pesan harus dibawa melalui beberapa komputer sebelum mencapai tujuan
- Kerusakan tidak akan mengakibatkan Ring sampai tidak berfungsi karena pesan dapat dikirim ulang mengelilingi failed ring, tapi dapat mengakibatkan unjuk kerja menjadi menurun



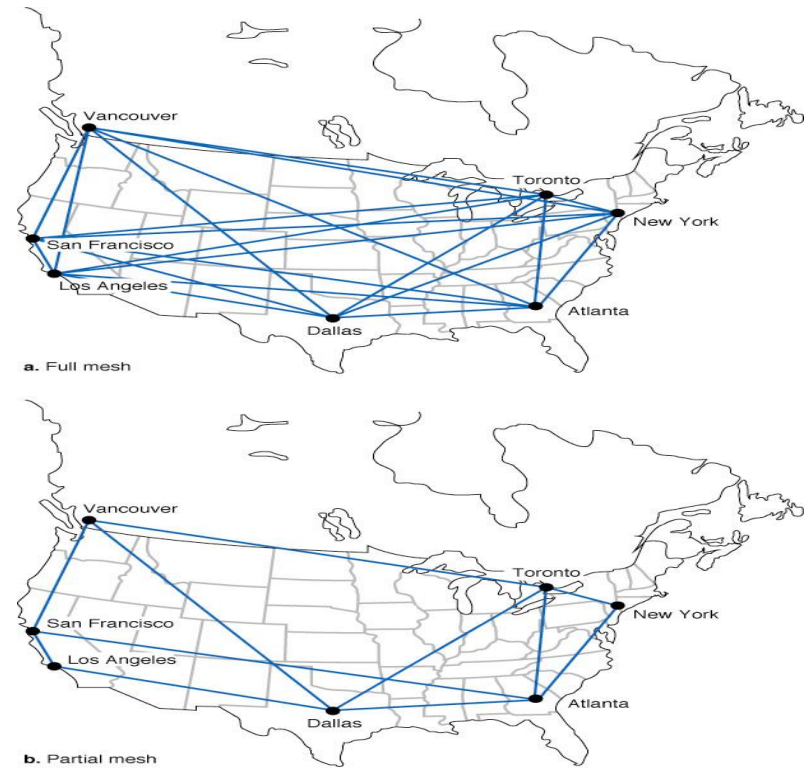
Topologi Star

- Star-based design WAN menghubungkan semua komputer ke komputer central routing yang menyiarkan pesan ke tujuan mereka yang biasanya menggunakan point to point dedicated circuit
- Lebih mudah di manage karena komputer pusat yang menerima dan meneruskan semua pesan ke network
- Pada kondisi traffic yang tinggi dapat terjadi bottleneck
- Kesalahan yang terjadi pada sebuah komputer atau circuit hanya berakibat pada komputer dan circuit itu sendiri



Topologi Mesh

- Arsitektur Mesh dapat berupa partial atau full Mesh
- Disebabkan membangun full mesh mahal, maka hanya membuat partial mesh
- Jaringan Mesh mengkombinasikan kedua keunggulan dari Ring dan Star dengan decentralized routing
- Set up banyak rute diantara komputer pada jaringan Mesh berarti lebih mahal dari set up jaringan Ring dan Star Network



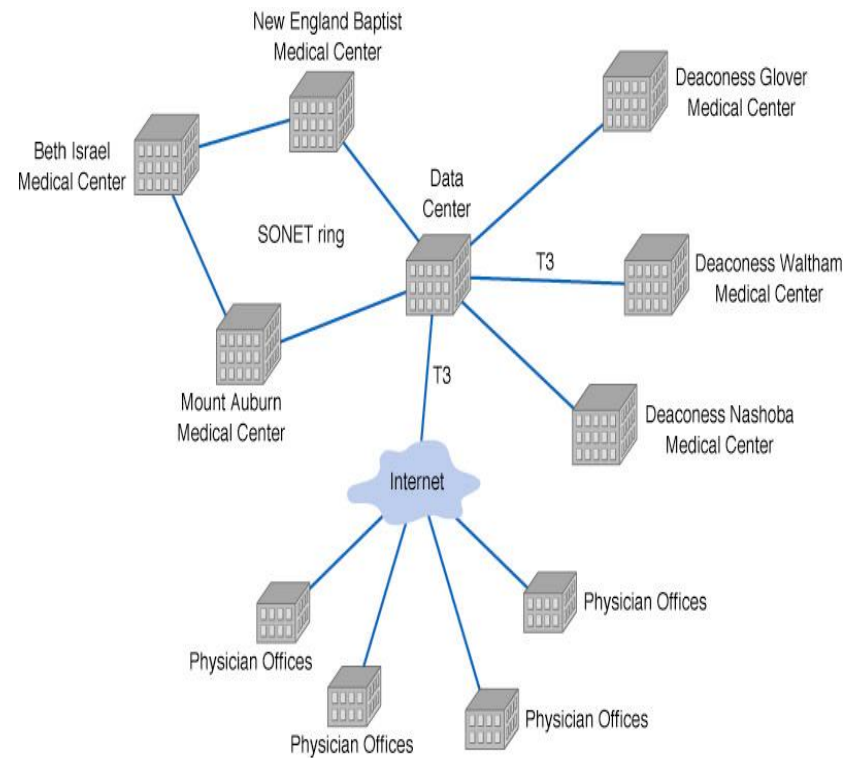
T-Carrier Services

- T-Carrier circuits adalah dedicated digital circuits umum yang paling banyak digunakan di Amerika Utara saat ini.
- Unit dasar dari T-hierarchy adalah 64 kbps DS-0 dibuat dengan digitizing an analog voice channel menggunakan PCM (Pulse Code Modulation).
- T-carriers dibuat dengan mengkombinasikan sejumlah DS-0 signals menggunakan time division multiplexing untuk membuat sebuah higher speed data stream.

Digital Signal Name	T-Carrier Name	No. of DS-1 Channels	Nominal Data Rate	Effective Data Rate
DS-0			64 kbps	53 kbps
DS-1	T-1	1	1.544 Mbps	1.3 Mbps
DS-1C	T-1C	2	3.152 Mbps	2.6 Mbps
DS-2	T-2	4	6.312 Mbps	5.2 Mbps
DS-3	T-3	28	33.375 Mbps	36 Mbps
DS-4	T-4	168	274.176 Mbps	218 Mbps

SONET (Synchronous Optical Network)

- SONET baru diterima sebagai salah satu standar oleh ANSI untuk transmisi optical fiber pada range 1 gigabit per detik
- Optical Carrier 1 (OC-1) frame panjangnya 810 byte dan dapat mengirim 8000 frame per detik dengan kecepatan 51.84 Mbps
- **T-3** beroperasi pada 44.376 Mbps

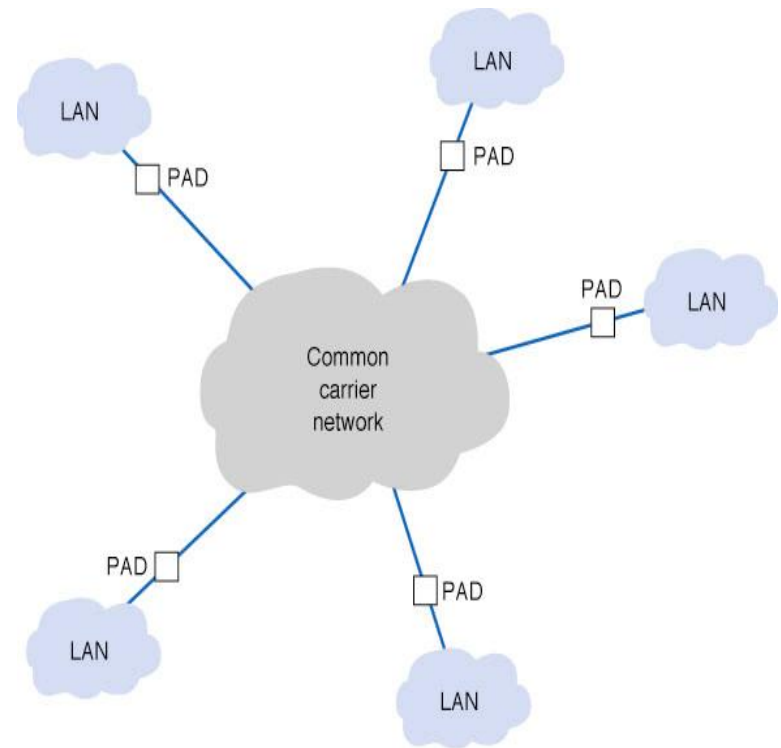


SONET (Synchronous Optical Network)

OC Name	Number of OC-1 Channels	Nominal Data Rate	Effective Data Rate
OC-1	1	51.84 Mbps	48 Mbps
OC-3	3	155.52 Mbps	143 Mbps
OC-12	12	622.08 Mbps	571 Mbps
OC-48	48	2.488 Gbps	2.3 Gbps
OC-192	192	9.953 Gbps	9.1 Gbps
OC-768	798	39.812 Gbps	36.4 Gbps

Packet-Switched Network

- packet-switched networks enable multiple connections to exist simultaneously between computers.
- User packet-switched terhubung ke network dengan menggunakan **packet assembly / disassembly device (PAD)**
- Paket-paket bisa juga menjadi **interleaved** dengan paket - paket dari messages yang lain selama transmisi
- Organisasi biasanya terhubung ke packet network dengan leasing dedicated circuits dari offices mereka ke packet switched network's **point-of-presence (POP)**.

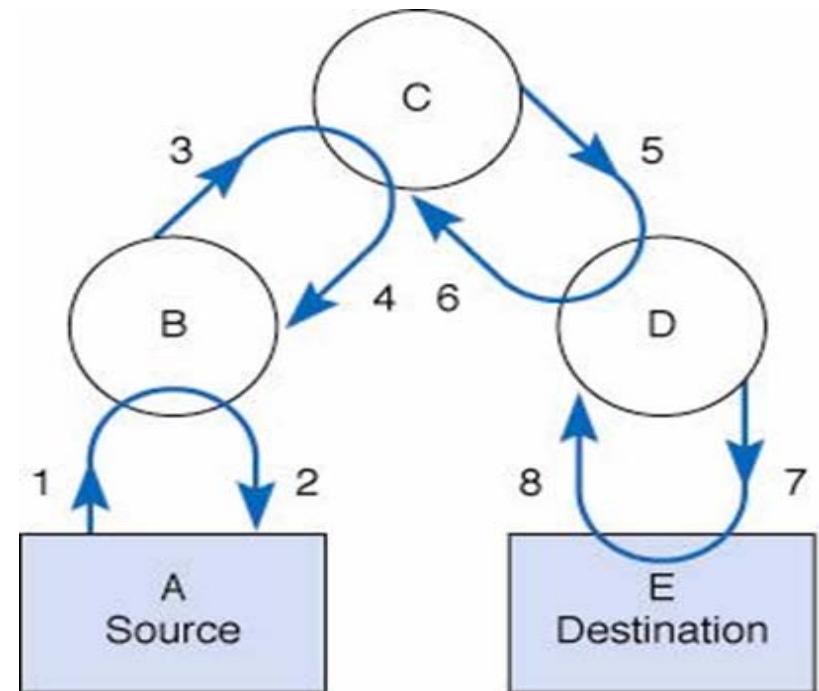


Packet-Switched Service Protocols

- Terdapat lima buah protokol yang digunakan untuk Packet-Switched service
 - X.25
 - Asynchronous Transfer Mode (ATM)
 - Frame Relay
 - Switched Multimegabit Data Service (SMDS)
 - Ethernet/IP packet networks

X.25

- Merupakan packet switched service tertua, sebuah standard yang dikembangkan oleh ITU-T.
- X.25 menawarkan datagram, switched virtual circuit, dan permanent virtual circuit services.
- X.25 merupakan **reliable protocol**, yang berarti dia melakukan control error dan mengirimkan kembali paket yang rusak
- Dipakai secara meluas di Eropah, tidak di America Utara, karena kecepatannya rendah (now 2.048 Mbps up from 64 Kbps).



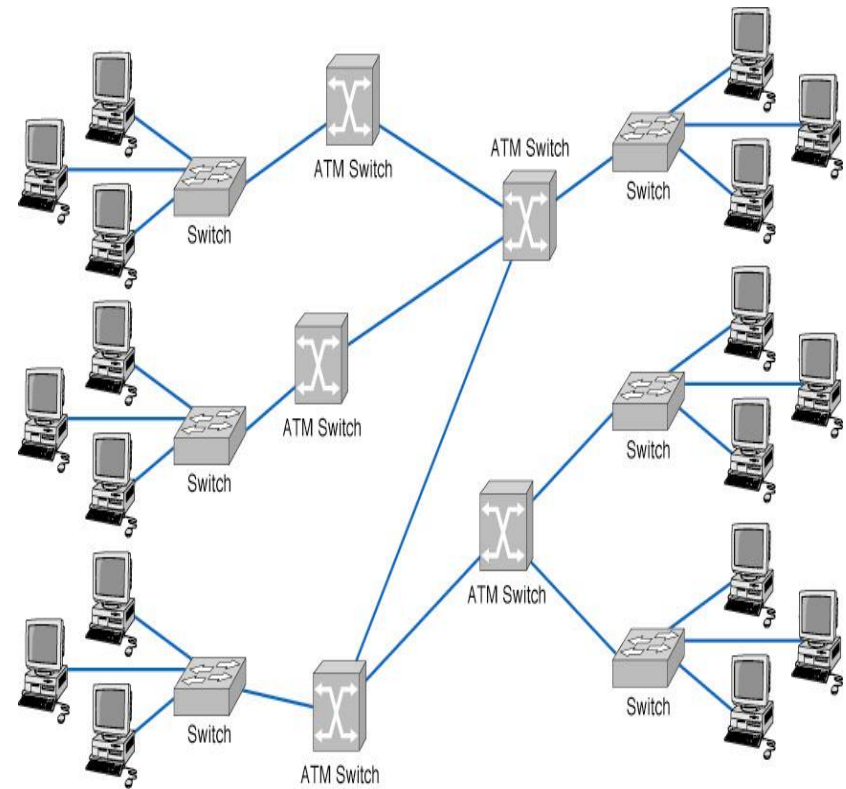
X.25 packet network

ATM (Asynchronous transfer mode)

- ATM merupakan teknologi yang lebih baru dari X. 25.
- **ATM** (juga disebut **cell relay**) sebenarnya dirancang untuk membawa kedua traffic suara dan data melalui WAN. ATM juga digunakan pada backbone network.
- Pada WAN, ATM kebanyakan menggunakan **SONET** sebagai hardware layer - nya. Pada backbones, ATM sering diimplementasi sebagai standalone protocol.
- Untuk terhubung dengan dunia TCP/IP, ATM gateway digunakan untuk konversi TCP/IP dan Ethernet frames ke ATM cells dan kemudian konversi balik pada saat mereka telah mencapai destination network.

ATM Topology

- ATM menggunakan mesh topology
- Mesh Topologi ini terdiri dari point-to-point, full duplex circuits yang terhubung dengan ATM switches.
- ATM circuits beroperasi pada 155 Mbps, juga pada kecepatan tinggi 622 Mbps (1.24 Gbps total) juga mungkin.
- Walaupun rancangan awal untuk optical fiber, tapi beberapa versi dari ATM dapat berjalan pada kabel UTP cat-5e



Frame Relay

- **Frame relay** merupakan packet switching technology yang dapat transmits data lebih cepat dari X.25 tapi lebih lambat dari ATM.
- Seperti ATM, Frame relay encapsulates packets, Jadi packets yang dikirim tidak berubah melalui jaringan.
- Juga seperti ATM, Frame relay networks tidak reliable (walaupun berkemampuan checking error, tapi belum cukup membuat Frame relay reliable).
- Common carriers menawarkan frame relay dengan kecepatan yang berbeda mulai 56 Kbps s/d 45 Mbps.

Switched Multimegabit Data Service (SMDS)

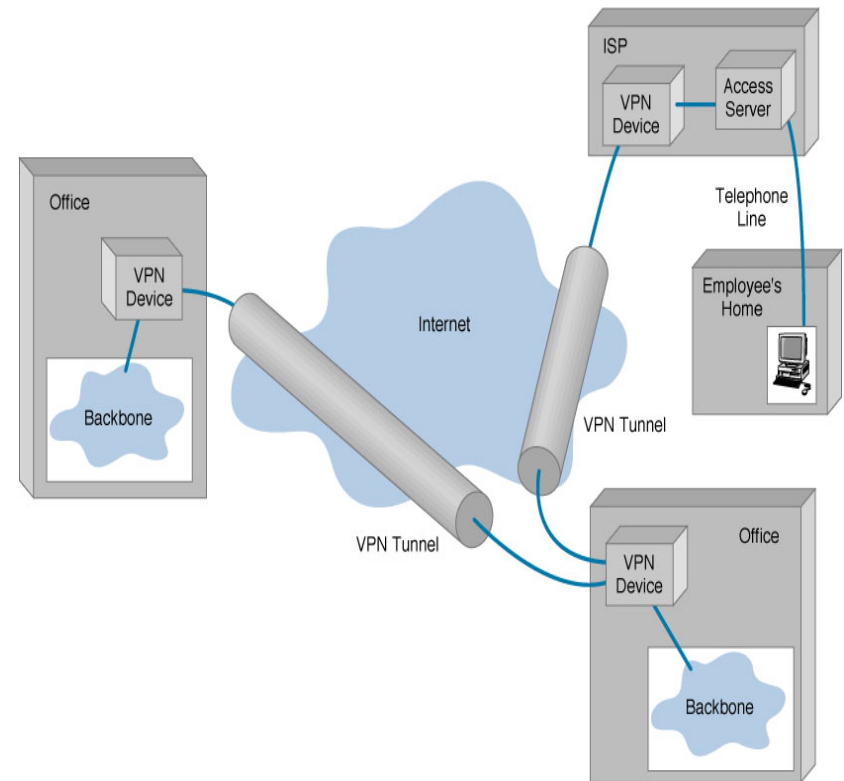
- ***Switched multimegabit data service (SMDS)*** adalah packet service yang tidak reliable seperti ATM dan frame relay.
- Kebanyakan tapi tidak semua, RBOCs (Regional Bell Operating Company) menawarkan SMDS transmission rates yang bervariasi, ranging dari 56 Kbps s/d 45 Mbps.
- SMDS tidak standar dan menawarkan kelebihanannya yang tak jelas melalui frame relay.
- Untuk alasan ini, ini bukan protocol yang dapat diterima secara luas dan tak ada kelebihanannya melalui frame relay. Its future is uncertain.

Ethernet/IP Packet Networks

- Akhir ini, Internet mulai menawarkan Ethernet/IP services melalui MAN/WAN networks.
- Semua MAN/WAN services yang lain; X.25, ATM, Frame Relay dan SMDS menggunakan protocol yang berbeda dari Ethernet, harus di-translate atau di-encapsulate sebelum dikirim melalui network ini.
- Companies yang menawarkan Ethernet/IP telah mengeset gigabit Ethernet fiber optic network-nya di beberapa kota besar, tanpa melalui common carrier networks.
- Ethernet/IP packet network services sekarang ini menawarkan CIR (Committed Information Rate) speed dari 1 Mbps s/d 1 Gbps pada 1/4 dari biaya atau lebih dari traditional services.

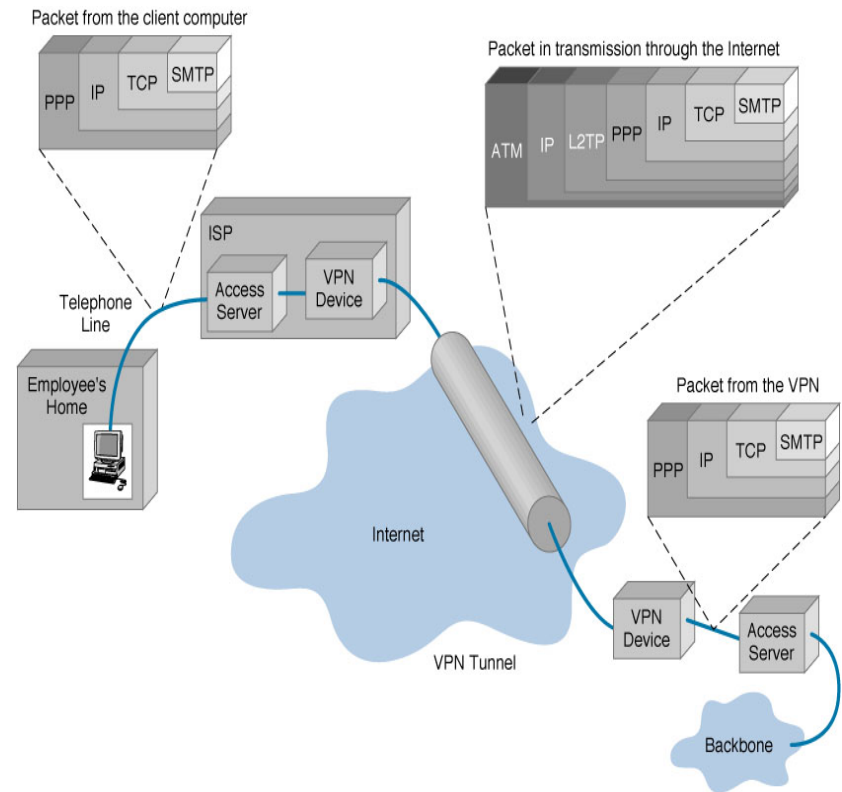
VPN (Virtual Private Network)

- VPN menggunakan PVC (Permanent Virtual Circuit) yang berjalan pada Internet tapi bagi user akan terlihat sebagai private networks
- Packets dikirim melalui PVC, yang disebut **tunnel**, di-encapsulate dengan menggunakan protocol khusus yang juga mengenkripsi IP packets yang dikirim.
- Pertumbuhan VPN yang populer ini adalah berdasarkan biaya yang rendah dan fleksibilitasnya.
- Ada dua kelemahan dari VPN:
 - Internet traffic yang tak dapat diprediksi
 - Internet-based VPN tidak standar, jadi tidak semua peralatan vendor dan service-nya kompatibel



Arsitektur dasar VPN

- Setiap lokasi terhubung ke VPN adalah yang pertama terhubung ke ISP yang menyediakan VPN service menggunakan leased circuit, seperti T-1 line yang mana terhubung ke PVC ISP pada access point ISP
- Paket yang keluar dari VPN dikirim melalui routers or switches khusus.
- Peralatan pengirim VPN encapsulate paket yang keluar dengan protokol yang digunakan untuk memindahkannya melalui tunnel ke VPN device pada sisi yang lainnya.
- Peralatan VPN pada sisi receiver, strips off paket VPN dan mengantarkannya sampai destination network.
- VPN adalah transparan bagi user, ISP, dan Internet secara keseluruhannya, dia ada untuk menyederhanakan sebuah stream dari packet yang berpindah di Internet.



Tipe VPN

- Tiga tipe dari VPN yang sering digunakan adalah: intranet VPN, extranet VPN dan access VPN.
 - ***intranet VPN*** menyediakan virtual circuits diantara kantor organisasi melalui Internet.
 - ***extranet VPN*** sama dengan intranet VPN kecuali VPN tersebut menghubungkan beberapa organisasi yang berbeda, contoh customer dan supplier, melalui Internet.
 - ***access VPN*** enables employees mengakses ke jaringan organisasinya dari lokasi remote.

Tanya Jawab

