BAB 1 JARINGAN BERBASIS LUAS

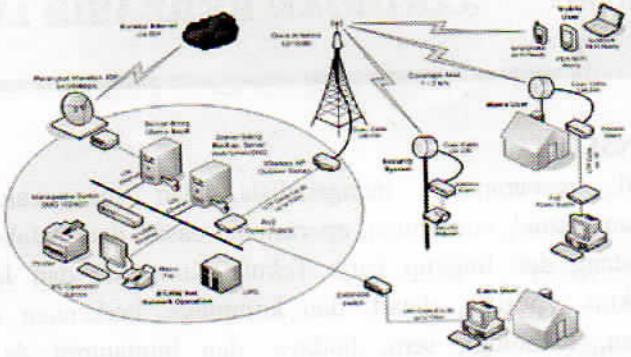
KOMPETENSI INTI

3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Jaringan pada tingkat teknis, spesifik, detail, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
4. Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Teknik Komputer dan Jaringan. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

KOMPETENSI DASAR

3.1 Menganalisis jaringan berbasis luas
4.1 Membuat desain jaringan berbasis luas

APERSEPSI



Gambar 1.1 Jaringan Berbasis Luas (WAN)
Sumber : http://4share.co.id/2016/04/v-behaviorurldefaultvmlo_8.html

Tiga abad sebelum sekarang, masing-masing ditandai dengan dominasi yang berbeda. Abad ke-18 didominasi oleh perkembangan sistem mekanik yang mengiringi revolusi industri. Abad ke-19 merupakan jaman mesin uap. Abad ke-20, teknologi radio, tv dan komputer memegang peranan untuk pengumpulan, pengolahan dan media distribusi informasi. Abad ke-21 saat ini atau era-informasi, di mana teknologi jaringan komputer global yang mampu menjangkau seluruh wilayah dunia, pengembangan sistem dan teknologi yang digunakan, penyebaran informasi melalui media internet, peluncuran satelit-satelit komunikasi dan perangkat komunikasi wireless/selular menandai awal abad millenium.

Sejak memasyarakat-nya internet dan dipasarkannya sistem operasi Windows 95 oleh Microsoft Inc., menghubungkan beberapa komputer baik komputer pribadi (PC) maupun server dengan sebuah jaringan dari jenis LAN (*Local Area Network*) sampai WAN (*Wide Area Network*) menjadi sebuah hal yang mudah dan biasa. Demikian pula dengan konsep "downsizing" maupun "lightsizing" yang bertujuan menekan anggaran belanja (efisiensi anggaran) khususnya peralatan komputer, maka kebutuhan akan sebuah jaringan komputer merupakan satu hal yang tidak bisa terelakkan. Mari kita simak pemaparan bab berikut!

MENGAMATI
Amatilah mengenai seluk beluk dunia komputer khususnya tentang sejarah, dan pengertian jaringan berbasis luas. Sumber bisa dari buku teks, internet dan literatur lain!

AYO PAHAMI

A. Pengertian Wide Area Network (WAN)

Jaringan WAN adalah jaringan komunikasi data yang menghubungkan user-user yang ada di jaringan yang berada di suatu area geografik yang besar. Layanan WAN terfokus beroperasi pada layer Physical dan Data Link pada model OSI layer. Jaringan WAN biasanya selalu menggunakan fasilitas transmisi yang disediakan oleh perusahaan telekomunikasi seperti perusahaan layanan telepon.

Lembaga-lembaga yang menanganai standarisasi jaringan Wide Area Network di antaranya.

a. *International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector* (ITU-T)
b. *Consultative Committee for International Telegraph and* Telephone (CCITT)
c. *International Prganization for Standardization* (ISO)
d. *International Engineering sTask Force* (IETF)
e. *Electronics Industries Association* (EIA)

1. Sejarah Jaringan Wide Area Network (WAN)

Pada tahun 1940-an di Amerika ada sebuah penelitian yang ingin memanfaatkan sebuah perangkat komputer secara bersama. Di tahun 1950-an ketika jenis komputer mulai membesar sampai terciptanya super komputer, karena mahalnya harga perangkat komputer maka ada tuntutan sebuah komputer mesti melayani beberapa terminal. Dari sinilah maka muncul konsep distribusi proses berdasarkan waktu yang dikenal dengan nama TSS (*Time Sharing System*), bentuk pertama kali jaringan (*network*) komputer diaplikasikan. Pada sistem TSS beberapa terminal terhubung secara seri ke sebuah host komputer.

Selanjutnya konsep ini berkembang menjadi proses distribusi (*Distributed Processing*). Dalam proses ini beberapa host komputer mengerjakan sebuah pekerjaan besar secara paralel untuk melayani beberapa terminal yang tersambung secara seri di setiap host komputer. Selanjutnya ketika harga-harga komputer kecil sudah mulai menurun dan konsep proses distribusi sudah matang, maka penggunaan komputer dan jaringannya sudah mulai beragam dari mulai menangani proses bersama maupun komunikasi antarkomputer (*Peer to Peer System*) saja tanpa melalui komputer pusat. Untuk itu mulailah berkembang teknologi

AYO PAHAMI

A. Pengertian Wide Area Network (WAN)

Jaringan WAN adalah jaringan komunikasi data yang menghubungkan user-user yang ada di jaringan yang berada di suatu area geografik yang besar. Layanan WAN terfokus beroperasi pada layer Physical dan Data Link pada model OSI layer. Jaringan WAN biasanya selalu menggunakan fasilitas transmisi yang disediakan oleh perusahaan telekomunikasi seperti perusahaan layanan telepon.

Lembaga-lembaga yang menanganai standarisasi jaringan Wide Area Network di antaranya.

a. *International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector* (ITU-T)
b. *Consultative Committee for International Telegraph and* Telephone (CCITT)
c. *International Prganization for Standardization* (ISO)
d. *International Engineering sTask Force* (IETF)
e. *Electronics Industries Association* (EIA)

1. Sejarah Jaringan Wide Area Network (WAN)

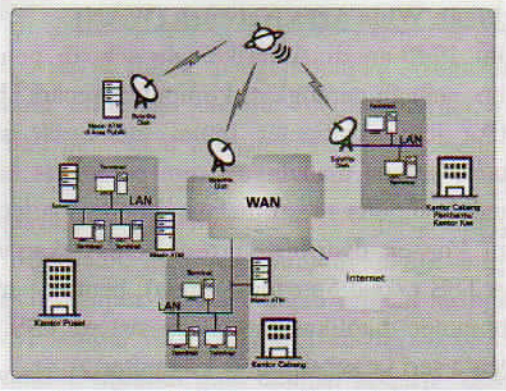
Pada tahun 1940-an di Amerika ada sebuah penelitian yang ingin memanfaatkan sebuah perangkat komputer secara bersama. Di tahun 1950-an ketika jenis komputer mulai membesar sampai terciptanya super komputer, karena mahalnya harga perangkat komputer maka ada tuntutan sebuah komputer mesti melayani beberapa terminal. Dari sinilah maka muncul konsep distribusi proses berdasarkan waktu yang dikenal dengan nama TSS (*Time Sharing System*), bentuk pertama kali jaringan (*network*) komputer diaplikasikan. Pada sistem TSS beberapa terminal terhubung secara seri ke sebuah host komputer.

Selanjutnya konsep ini berkembang menjadi proses distribusi (*Distributed Processing*). Dalam proses ini beberapa host komputer mengerjakan sebuah pekerjaan besar secara paralel untuk melayani beberapa terminal yang tersambung secara seri di setiap host komputer. Selanjutnya ketika harga-harga komputer kecil sudah mulai menurun dan konsep proses distribusi sudah matang, maka penggunaan komputer dan jaringannya sudah mulai beragam dari mulai menangani proses bersama maupun komunikasi antarkomputer (*Peer to Peer System*) saja tanpa melalui komputer pusat. Untuk itu mulailah berkembang teknologi

jaringan lokal yang dikenal dengan sebutan LAN (*Local Area Network*). Demikian pula ketika internet mulai diperkenalkan, maka sebagian besar LAN yang berdiri sendiri mulai berhubungan dan terbentuklah jaringan raksasa di tingkat dunia yang disebut dengan istilah WAN (*Word Area Network*).

2. Jaringan Berbasis Luas (WAN)

Jaringan berbasis luas adalah jaringan yang memiliki ruang lingkup yang sangat luas, dan bisa saling terhubung antarjaringan dari jarak jauh dan jaringan berbasis luas ini merupakan jaringan WAN (*Wide Area Network*) merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang besar sebagai contoh yaitu jaringan komputer antarwilayah, kota atau bahkan negara atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer yang membutuhkan router dan saluran komunikasi publik. WAN digunakan untuk menghubungkan jaringan area lokal yang satu dengan jaringan lokal yang lain, sehingga pengguna atau komputer di lokasi yang satu dapat berkomunikasi dengan pengguna dan komputer di lokasi yang lain.



Gambar 1.2 Jaringan Berbasis Luas
https://www.google.co.id/search?q=jaringan+berbasis+luas+wan&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi1kMTdjOnYAhUHT48KHUkOCnoQ_AUICygC&biw=651&bih=653#imgrc=LEFgRRzoWI8JYM:

3. Hierarki Jaringan Berbasis Luas

Hirarkis berguna sebagai suatu cara untuk mendesain infrastruktur jaringan yang dapat diandalkan. Model ini menyediakan cara pandang yang bervariasi mengenai sebuah network, sehingga mempermudah kita dalam mendesain dan membangun jaringan yang terskala. Model jaringan hirarkis terbagi menjadi tiga layer, yaitu.

a. Core layer

Core layer memberikan struktur transportasi yang optimal dan dapat diandalkan dalam meneruskan traffic pada kecepatan yang sangat tinggi. Peralatan pada core layer jangan diberi beban dalam bentuk proses apapun yang dapat mengganggu kecepatan switch paket data dalam kecepatan tinggi, seperti access-list checking, data encryption, address transation.

Core layer dikenal sebagai backbone antarjaringan yang saling terkoneksi.

1) Tugas core layer

Tugas core antara lain adalah sebagai berikut.

a) Melakukan design jaringan dengan keandalan yang tinggi
b) Melakukan desain untuk kecepatan dan latency yang rendah

2) Fungsi dari core layer

Fungsi dari core layer adalah sebagi berikut.

a) Mengatur traffic (*traffic switching*)
b) Mengatur kapasitas traffic dan mengirim traffic dengan cepat dan handal.

b. Distribution layer

Distribution layer terletak di antara access layer dan core layer dan membantu membedakan core jaringan inti dengan jaringan-jaringan yang lain.

1) Tujuan distribution layer

Tujuan distribution layer untuk memberikan batasan definisi dalam daftar akses dan filter lainnya untuk menuju kejaringan inti. Maka dari itu, layer ini mendefinisikan aturan-aturan untuk jaringan, seperti routing updates, route summaries, VLAN traffic, dan address aggregation.

2) Fungsi dari distribution layer yaitu sebagai berikut.

a) *Routing* (dalam satu autonomous system)
b) *Filtering* (dalam satu autonomous system).
c) *Service handling*
e) Mengendalikan konektivitas /policye.
f) QOS

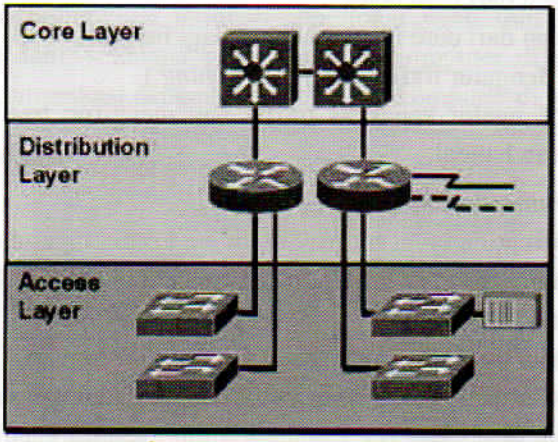
3) Tugas dari distribution layer

Tugas dari distribution layer yaitu routing antarlayer atau antarsubnet VLAN di Access Layer.

c. Acces layer

Acces layer berfungsi adalah sebagai berikut.

1) Access Layer Access layer mensuplai trafik ke jaringan dan melakukan network entry control.
2) Access layer juga dapat melakukan daftar akses yang didesain untuk mencegah pengguna tak sah untuk dapat masuk.
3) Access layer juga dapat memberi akses situs jarak jauh kepada jaringan melalui teknologi wide-area, seperti framerelay, ISDN, atau leased lines.
4) Layer ini juga mengendalikan akses pengguna dengan workgroup ke sumber daya Internetwork.
5) Fungsi layer ini melakukan share bandwith, switched bandwith, MAC Layer Filtering, dan Micro segmentation (NAT/subneting)



Gambar 1.3 Acces Layer

INFO

Penemu Jaringan Luas

Pada tahun 1965 dengan dana bantuan dari ARPA, Larry Robert dan Thomas Marill mencoba membuat koneksi WAN yang pertama dengan menghubungkan komputer TX-2 di MIT dengan komputer Q-32 dan santa monica melalui jaringan telepon.

Sumber: https://brainly.co.id/tugas/1150364

4. Jenis-Jenis Koneksi Jaringan WAN

Jenis-jenis koneksi dalam WAN berbeda dengan jenis koneksi dalam LAN, jika dalam LAN kita mengenal 2 jenis koneksi jaringan yaitu client-server dan peer to peer, maka jenis-jenis koneksi dalam WAN adalah sebagai berikut.

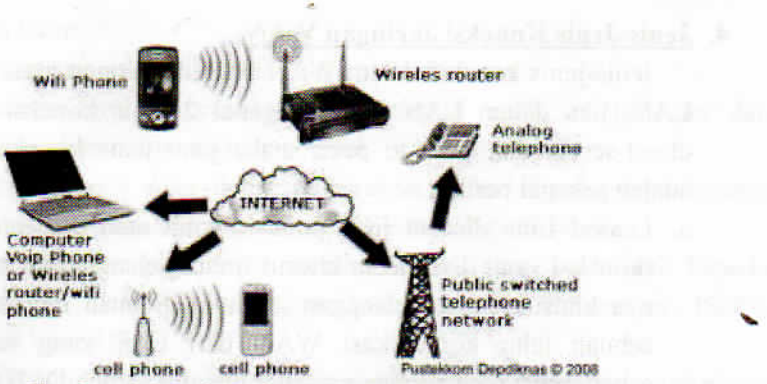
a. Leased Line disebut juga point-to-point atau dedicated connections (koneksi yang disediakan khusus untuk pelanggan di mana bandwith-nya khusus untuk pelanggan itu saja). Sebuah Leassed Line adalah sebuah jalur komunikasi WAN dari CPE yang telah ditetapkan sebelumnya oleh service provider melalui switch DCE menuju CPE di lokasi remote yang memungkinkan jaringan-jaringan DTE berkomunikasi setiap saat dengan tanpa melalui prosedur setup terlebih dahulu sebelum melakukan transmisi data.

   Jenis koneksi ini memberikan koneksi secara terus menerus setiap saat dan dapat digunakan kapanpun, tentunya dengan biaya yang lebih mahal.

b. Circuit Switching adalah sebuah jalur komunikasi yang digunakan dengan network dial up seperti PPP dan ISDN yang harus melakukan set up pada koneksi terlebih dahulu sebelum melewatkan data, sama seperti melakukan panggilan telepon.

   Jenis koneksi ini memiliki kemampuan untuk memberikan koneksi secara terus menerus, namun hanya untuk sementara waktu saja atau selama Anda ingin melakukan komunikasi saja. Tentunya hal ini akan menghemat biaya.

c. Packet Swicthing adalah sebuah jalur komunikasi yang berdasarkan pada transmisi data dalam paket-paket yang memungkinkan data dari berbagai alat pada network untuk berbagi kanal komunikasi yang sama secara serentak. Keuntungannya kita dapat berbagi bandwith dengan sesama pengguna untuk menghemat biaya. Packet Switching dapat dianggap sebagai sebuah leased line tetapi dengan harga circuit switching. Kekurangannya adalah Packet Swicthing hanya berjalan dengan baik jika transfer data tidak bersifat kontinu atau hanya diperlukan sewaktu-waktu.



Gambar 1.4 Jenis Jaringan Berbasis Luas (WAN)
Sumber:https://www.google.co.id/search?dcr=0&biw=651&bih=653&tbm=isch&sa=1&ei

5. Kelebihan dan Kelemahan Jaringan Berbasis Luas (WAN)

Dalam jaringan berbasis luas terdapat kelebihan dan kelemahan antara lain sebagai berikut.

a. Kelebihan dari jaringan berbasis luas

Kelebihan dari jaringan berbasis luas antara lain:

1) Bisa diakses dengan jangkauan area grografis yang luas sehingga berbisnis dengan jarak jauh dapat terhubung dengan jaringan ini.
2) Dapat berbagi (*share*) software dan resources dengan koneksi workstations.
3) Pesan dapat dikirim dengan sangat cepat kepada orang lain pada jaringan ini (bisa berupa gambar, suara, atau data yang disertakan dengan suatu lampiran).
4) Hal-hal yang mahal (seperti printer atau saluran telepon ke internet) dapat dibagi oleh semua komputer pada jaringan ini tanpa harus membeli perangkat yang berbeda untuk setiap komputernya.
5) Semua orang yang ada di jaringan ini dapat menggunakan data yang sama. Hal ini untuk menghindari masalah di mana beberapa pengguna mungkin memiliki informasi lebih tua daripada yang lain
6) Berbagi informasi/file (share) melalui area yang lebih besar
7) Besar jaringan penutup.

b. Kelemahan dari jaringan berbasis luas

Kelemahan dari jaringan berbasis luas adalah sebagai berikut:

1) Biaya operasional mahal dan umumnya lambat.
2) Memerlukan firewall yang baik untuk membatasi pengguna luar yang masuk dan dapat mengganggu jaringan ini.

3) Menyiapkan jaringan bisa menjadi pengalaman yang sangat mahal dan rumit.
4) Keamanan merupakan masalah yang paling nyata ketika orang yang berbeda memiliki kemampuan untuk menggunakan informasi dari komputer lain. Perlindungan terhadap hacker dan virus menambah kompleksitas lebih dan membutuhkan biaya.
5) Setelah diatur, memelihara jaringan adalah pekerjaan penuh waktu (*full time*) yang membutuhkan jaringan pengawas dan teknisi untuk dipekerjakan.
6) Informasi tidak dapat memenuhi kebutuhan lokal atau kepentingan.
7) Rentan terhadap hacker atau ancaman dari luar lainnya.

MENANYA
Masing-masing siswa membuat beberapa pertanyaan tentang sejarah komputer khususnya jaringan berbasis luas yang kurang dimengerti kemudian saling tukar dengan teman sebangku. Mintalah mereka untuk menjawabnya. Apabila mengalami kesulitan bertanyalah pada guru!

B. Teknologi Wide Area Network (WAN)

Wide area network (WAN) digunakan untuk saling menghubungkan jaringan-jaringan yang secara fisik tidak saling berdekatan terpisah antarkota, propinsi, atau bahkan terpisahkan benua melewati batas wilayah negara satu sama lain. Koneksi antarremote jaringan ini umumnya dengan kecepatan yang sangat jauh lebih lambat dari koneksi jaringan lokal lewat kabel jaringan. Saat ini banyak tersedia Teknologi WAN yang disediakan oleh banyak operator penyedia layanan (ISP).

1. Fungsi Teknologi Wide Area Network (WAN)

Fungsi Teknologi Wide Area Network (WAN) menurut definisinya digunakan sebagai berikut:

a. Mengoperasikan jaringan area dengan batas geografi yang sangat luas.
b. Memungkinkan akses melalui interfance serial yang beroperasi pada kecepatan yang rendah.
c. Memberikan koneksi full-time (selalu ON) atau part-time (dial-on-demand).
d. Menghubungkan perangkat-perangkat yang terpisah melewati area global yang luas.

Teknologi WAN mendefinisikan koneksi perangkat-perangkat yang terpisah oleh area yang luas menggunakan media transmisi, perangkat, protocol yang berbeda. Data transfer rate pada komunikasi WAN umumnya jauh lebih lambat dibanding kecepatan jaringan local LAN.

2. Teknologi WAN Menghubungkan Perangkat WAN

Teknologi WAN menghubungkan perangkat-perangkat WAN yang termasuk di dalamnya adalah sebagai berikut:

a. Router, menawarkan beberapa layanan interkoneksi jaringan-jaringan dan port-port interfance WAN.
b. Switch, memberikan koneksi kepada bandwidth WAN untuk komunikasi data, voice, dan juga video.
c. Modem, yang memberikan layanan interfance voice, termasuk channel service units/digital service units (CSU/DSU) yang memberikan interfance layanan T1/E1 adalah Terminal Adapters/Network Termination 1 (TA/NTI) yang menginterfance layanan Intergrated Services Digital Network (ISDN).
d. System komunikasi dalam teknologi WAN menggunakan pendekatan model layer OSI untuk encapsulation frame seperti halnya LAN akan tetapi lebih difokuskan pada layer Physical dan Data link.

1) Data Link Layer WAN

Protocol WAN pada layer Data Link menjelaskan bagaimana frame di bawah antarsistem melalui jalur tunggal. Protocol-protocol ini didesain untuk beroperasi melalui koneksi dedicated Point-to-Point, multi-point, dan juga layanan akses multi-Switched seperti Frame relay. WAN juga mendefinisikan standard WAN yang umumnya menjelaskan metode-metode pengiriman layer physical dan juga kebutuhan-kebutuhan layer Data Link meliputi addressing dan encapsulation flow control.

2) Layer Physical WAN

Layer Physical WAN menjelaskan interfance antardata terminal equipment (DTE) dan data circuit-terminating equipment (DCE). Umumnya DCE adalah penyedia layanan (ISP) dan DTE adalah perangkat terhubung. Dalam model ini, layanan-layanan yang ditawarkan kepada DTE disediakan melalui sebuah modem atau layanan channel service unit/data service unit (CSU/DSU).

Beberapa standard layer Physical menspesifikasi interfance berikut ini EIA/TIA-232, EIA/TIA-449, V.24, V.35, X.21, G.703, EIA-530

Protocol WAN layer Data Link

WAN mendefinisikan umumnya encapsulation data link layer yang dihubungkan dengan line serial synchronous seperti dijabarkan berikut ini.

3. Protocol Wide Area Network (WAN)

Protokol-protokol dalam WAN merupakan protokol dalam teknologi WAN yang bekerja pada layer physical dan data link pada model OSI 7 layer, di antaranya:

a. HDLC (*High Level Data Link Control*) dikembangkan oleh Synchrounous data link control (SDLC) yang diciptakan oleh IBM sebagai sebuah protokol koneksi di layer data link (dalam OSI 7 layer). Header HDLC tidak membawa identifikasi jenis protokol yang dibawa dalam enkapsulasi HDLC. Karena itu setiap vendor yang menggunakan HDLC memiliki cara mereka sendiri dalam melakukan identifikasi protokol layer network yang berarti setiap HDLC yang dimiliki sebuah vendor bersifat proprietary (artinya hanya dapat dipakai untuk perlengkapan buatan mereka sendiri).

b. PPP (*Point-To-Point*) adalah protokol standar industri, karena semua versi multiprotocol HDLC bersifat proprietary, maka PPP dapat digunakan untuk menciptakan koneksi point-to-point antara perlengkapan dari vendor-vendor yang berbeda. PPP mengizinkan autentikasi dan koneksi multilink dan dapat berjalan melalui link yang asynchrounous dan synchrounous. PPP merupakan protokol paling umum digunakan untuk akses internet dial up.

c. Frame Relay adalah sebuah protokol enkapsulasi layer data link dengan usaha terbaik dan akses yang dibagi (*shared access*) dan merupakan sebuah standar industri yang melayani beberapa rangkaian virtual dan protokol di antara mekanisme yang berhubungan. Diciptakan sebagai pengganti dari protocol X.25

d. ISDN (*Integrated Services Digital Network*) adalah sekumpulan layanan digital yang memindahkan suara dan data melalui sambungan telepon yang ada. ISDN lebih cepat daripada sambungan dial up.

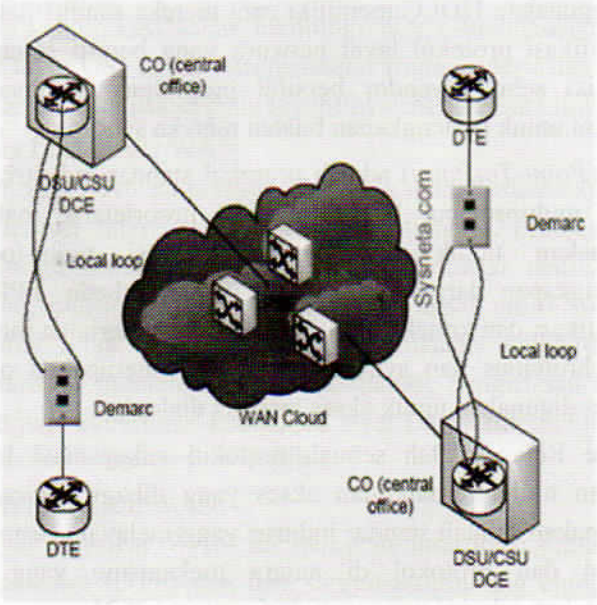
e. LAPB (*Link Access Procedure Balanced*) adalah sebuah *protocol connection oriented* pada layer data link untuk digunakan pada protocol X.25

f. ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) adalah protokol yang diciptakan untuk lalu lintas data yang sensitive terhadap waktu, menyediakan transmisi suara, video dan data secara serentak. ATM menggunakan cell yang panjangnya 53 byte.

4. Komunikasi Wide Area Network (WAN)

Teknologi WAN tergantung pada pihak penyelenggara layanan seperti Telkom, Indosat untuk koneksi jarak jauh. Tidak seperti pada jaringan lokal LAN yang mentransmisikan data melalui koneksi fisik digital antarkomputer, teknologi WAN menggunakan kombinasi signal analog dan digital dalam mentransmisikan data.

Berikut ini adalah diagram yang menjelaskan elemen-elemen dan fungsi-fungsi konsep teknologi WAN.



Gambar 1.5 Teknologi WAN - Elemen dan fungsi

Pesan berjalan dari point ke point secara berbeda tergantung pada koneksi fisik dan protokol yang digunakan yang meliputi:

a. Dedicated connections
b. Circuit-switched networks
c. Packet-switched networks

Jaringan-jaringan Dedicated dan Switched mempunyai sifat koneksi yang selalu tersedia pada jaringan sementara Circuit Switched perlu membangun koneksi terlebih dahulu melalui mekanisme dial-up antarperangkat yang berkomunikasi. Pada routing Dial-on-Demand router membuka koneksi secara automatis jika ada data yang perlu dikirim, dan akan menutup secara automatis jika line idle alias tidak ada lagi data yang dikirim.

5. Layanan-Layanan WAN

Ada beberapa teknologi WAN yang diberikan oleh penyedia layanan WAN seperti berikut.

a. PSTN

Adalah jaringan telpon Switched public yang merupakan komunikasi WAN yang kuno dan banyak dipakai di seluruh dunia. PSTN adalah teknologi WAN yang menggunakan jaringan Circuit Switched yang berbasis dial-up atau leased line (selalu ON) menggunakan line telpon di mana data dari digital pada sisi komputer dikonversikan ke analog menggunakan modem, dan data berjalan dengan kecepatan terbatas sampai 56 kbps saja.

b. Leased lines

Leased lines atau bisa disebut Dedicated line adalah teknologi WAN menggunakan koneksi langsung permanen antarperangkat dan memberikan koneksi kualitas line konstan. Layanan ini lebih mahal tentunya dibandingkan PSTN menurut kebutuhan.

c. X.25

X.25 dispesifikasikan oleh ITU-T suatu teknologi paket Switching melalui PSTN.X.25 dibangun berdasarkan pada layer Physical dan Data Link pada model OSI. Awalnya X.25 menggunakan line analog untuk membentuk jaringan paket switching, walaupun X.25 bisa saja dibangun melalui jaringan digital. Protokol-protokol X.25 mendefinisikan bagaimana koneksi antar-DTE dan DCE di setup dan di maintain dalam PDN - public data network.

Layanan X.25 ini yang bisa menggunakan line dedicated kepada PDN untuk membuat koneksi WAN antara lain.

1) X.25 bisa beroperasi pada kecepatan sampai 64 kbps pada line analog.
2) X.25 menggunakan frame sebagai variabel ukuran paket.
3) Menyediakan deteksi error dan juga koreksinya untuk menjamin kehandalan melalui line analog yang berkualitas rendah.

d. Frame relay

Frame relay adalah salah satu Teknologi WAN dalam paket Switching di mana komunikasi WAN melalui line digital berkualitas tinggi.

e. ISDN

ISDN (*Integrated Services Digital Network*) mendefinisikan standard dalam menggunakan line telepon analog untuk transmisi data baik analog maupun digital.

f. ATM

Asynchronous Transfer Mode (ATM) adalah koneksi WAN berkecepatan tinggi dengan menggunakan teknologi paket switching dengan speed sampai 155 Mbps bahkan 622 Mbps. ATM bisa mentransmisikan data secara simultan dengan digitized voice, dan digitized vide baik melalui LAN maupun WAN. ATM menggunakan cell berukuran kecil (53-byte) yang lebih mudah diproses dibandingkan cell variable pada X.25 atau frame relay antara lain sebagai berikut:

1) Kecepatan transfer bisa setinggi sampai 1.2 Gigabit.
2) Merupakan line digital berkualitas tinggi dan low noise dan tidak memerlukan error checking.
3) Bisa menggunakan media transmisi dari coaxial, twisted pair, atau fiber optic.
4) Bisa transmit data secara simultan.

MENGEKSPLORASI

Buatlah sebuah kelompok kemudian kumpulkan data informasi dari berbagai literatur mengenai komputer dan perkembangannya, khususnya jaringan berbasis luas di Indonesia!

C. Komponen dan Peralatan Wide Area Network (WAN)

Komponen dan peralatan Wide Area Network yaitu sebagai berikut.

1. Komponen Wide Area Network (WAN)

a. Repeater

Suatu sinyal listrik yang dikirim lewat suatu media perantara, semakin jauh dari pemancar akan makin melemah sehingga suatu saat tempat tertentu sinyal tersebut tidak dapat diterima dengan baik. Repeater adalah suatu peralatan jaringan yang berfungsi untuk memperkuat sinyal yang akan dikirim agar dapat diteruskan ke komputer lain pada jarak yang jauh. Repeater bekerja pada lapisan physical dan tidak memiliki suatu tingkat kecerdasan untuk menentukan tujuan akhir sinyal (informasi yang dikirim). Repeater umumnya digunakan pada topologi bus, di mana sinyal hanya diperkuat dari satu segmen kabel ke segmen kabel lainnya.

Gambar 1.6 Gambar Repeater

b. Hub

Hub hanya berfungsi untuk memperkuat sinyal dan tidak memiliki kecerdasan untuk menentukan tujuan akhir informasi yang dikirim. Perbedaannya dengan repeater, hub memiliki sejumlah port sehingga sering disebut juga multi-port repeater.Pada hub, sinyal yang diterima pada suatu port akan diteruskan ke semua port yangdimilikinya. Hub umumnya digunakan pada jaringan dengan topologi star.Jaringan komputer dapat diibaratkan sebagai jalan untuk kendaraan umum. Pada suatuhub, hanya terdapat satu jalur untuk semua kendaraan yang masuk dan keluar. Oleh sebabitu setiap kendaraan harus bergantian

menggunakan jalur tol (hub) tersebut, jika tidak ingin terjadi tabrakan. Oleh sebab itu dikatakan bahwa hub hanya mempunyai satu collision domain (wadah tabrakan) untuk semua port. Hub hanya mendukung mode half-duplek, karena hanya memiliki satu domain collisionuntuk semua port. Pada status half-duplex, data hanya dikirim atau diterima secara bergantian.

c. ***Bridge***

Jika jumlah komputer bertambah banyak, lalul intas data pada jaringa bertambah padat sehingga dapat menimbulkan masalah kemacetan jaringan. Seperti juga jalanan untuk kendaraan umum, jika jumlah kendaraan di jalanan semakin banyak, lalu lintas menjadi semakin macet. Untuk mengatasi masalah ini dibuat jalan-jalan baru tau jalan tol. Demikian pula untuk mengurangi kemacetan pada jaringan komputer maka jaringan-jaringan tersebut dibagi-bagi menjadi beberapa segmen jaringa yang lebih kecil. Peralatan jaringan yang dapat membagi suatu jaringan menjadi dua segmen adalah bridge. Bridge bekerja pada lapisan data-link sehingga mampu untuk mengenal alamat MAC. Bridge memiliki tabel penerjemah yang secara otomatis membuat daftar alamat MAC dari komptuer yang berada pada jaringan. Dengan menggunakan tabel penerjemah ini, bridge meneruskan data yang diterima ke alamat MAC komputer yang dituju. Pemakaian bridge sudah sangat berkurang saat ini.

d. ***Switch***

Switch juga bekerja pada lapisan data-link, oleh sebab itu sering disebut switch lapisan kedua (Layer-2 switch). Cara kerja switch sebetulnya mirip dengan bridge, tetapi switch memiliki sejumlah port sehingga sering disebut multiport bridge. Cara menghubungkan komputer ke switch sangat mirip dengan cara menghubungkan komputer ke hub. Oleh sebab itu switch dapat digunakan langsung untuk menggantikan hub. Seperti telah dijelaskan sebelumnya, jaringan komputer dapat diibaratkan sebagai jalan untuk kendaraan umum. Pada switch, disediakan satu jalur tersendiri untuk setiap port. Pada switch analoginya setiap kendaraan yang masuk dan keluar dari suatu jalan cabang (port) dapat langsung masuk ke jalan tol (switch) tanpa harus menunggu kendaraan lain yang masuk melalui jalan cabang (port) lain. Hal ini dikatakan bahwa setiap port pada switch mempunyai collision domain sendiri yang sangat mempercepat

pengiriman data pada jaringan. Inilah keunggulan switch dibandingkan hub.

e. Router

Router memiliki tingkat kecerdasan yang tinggi dan mampu meneruskan data ke alamat-alamat tujuan yang berada pada jaringan yang berbeda. Router bekerja pada lapisan network atau lapisan ketiga model OSI dan meneruskan paket data berdasarkan alamat logika seperti IP address. Router biasanya lebih banyak digunakan untuk hubungan jaringan WAN. Untuk mempelajari router, Anda memerlukan pengertian yang mendalam mengenai konsep jaringan TCP/IP.

f. Routing switch

Routing Switch atau sering disebut switch lapisan ketiga (layer-3 switch) adalah gabungan antara switch dan router. Sehingga routing switch memiliki semua kemampuan switch ditambah dengan kemampuan untuk meneruskan paket data berdasarkan alamat logika seperti IP address melalui lapisan ketiga OSI. Routing switch merupakan peralatan jaringan yang paling canggih saat ini tetapi juga merupakan yang paling mahal. Seperti halnya router, untuk mempelajari routing switch ini Anda memerlukan pengertian yang mendalam mengenai jaringan.

g. Switch ATM

Switch ATM menyediakan transfer data berkecepatan tinggi antara LAN dan WAN antara lain.

1) Modem (modulator/demodulator)
   Modem mengkonversi sinyal digital dan analog. Pada pengirim, modem mengkonversi sinyal digital ke dalam bentuk yang sesuai dengan teknologi transmisi untuk dilewatkan melalui fasilitas komunikas analog atau jaringan telepon (*public telephone line*). Di sisi penerima, modem mengkonversi sinyal ke format digital kembali.
2) CSU/DSU (Channel Service Unit/Data Service Unit)
   CSU/DSU sama seperti modem, hanya saja CSU/DSU mengirim data dalam format digital melalui jaringan telephone digital. CSU/DSU biasanya berupa kotak fisik yang merupakan dua unit yang terpisah : CSU atau DSU.

h. Multiplexer

Sebuah Multiplexer mentransmisikan gabungan beberapa sinyal melalui sebuah sirkit (circuit). Multiplexer dapat mentransfer beberapa data secara simultan (terus-menerus), seperti video, sound, text, dan lain-lain.

i. Communication server

Communication server adalah server khusus "dial in/out" bagi pengguna untuk dapat melakukan dial dari lokasi remote sehingga dapat terhubung ke LAN.

j. Switch X.25 / frame relay

Switch X.25 dan frame relay menghubungkan data lokal/private melalui jaringan data, mengunakan sinyal digital. Unit ini sama dengan switch ATM, tetapi kecepatan transfer datanya lebih rendah dibanding dengan ATM.

k. Media transmisi

Kabel yang digunakan pada jaringan komputer ada berbagai macam jenis mulai dari yang penghantarnya pendek hingga jauh, dari yang penghantarnya lambat hingga cepat. Berikut ini berbagai jenis kabel yang umum dipakai adalah.

1) Thin Ethernet (Thinnet)

   Thin Ethernet atau Thinnet memiliki keunggulan dalam hal biaya yang relatif lebih murah dibandingkan dengan tipe pengkabelan lain, serta pemasangan komponennya lebih mudah. Panjang kabel thin coaxial/RG-58 antara 0.5 – 185 m dan maksimum 30 komputer terhubung.

2) Thick Ethernet (Thicknet)

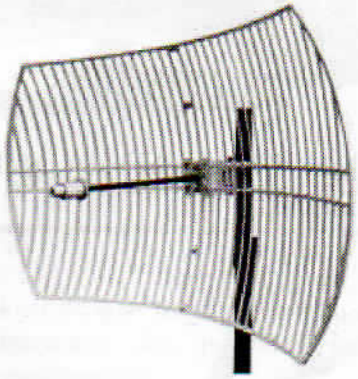
   Dengan thick Ethernet atau thicknet, jumlah komputer yang dapat dihubungkan dalam jaringan akan lebih banyak dan jarak antara komputer dapat diperbesar, tetapi biaya pengadaan pengkabelan ini lebih mahal serta pemasangannya relatif lebih sulit dibandingkan dengan Thinnet. Pada Thicknet digunakan transceiver untuk menghubungkan setiap komputer dengan sistem jaringan. Panjang kabel transceiver maksimum 50 m, panjang kabel Thick Ethernet maksimum 500 m dengan maksimum 100 transceiver terhubung.

2. Peralatan untuk Membangun Jaringan WAN

Peralatan yang digunakan untuk membangaun jaringan WAN dan fungsinya.

a. Antena grid

Fungsi dari Antena Grid sendiri adalah untuk memperkuat dan mengarahkan sinyal wireless untuk melakukan koneksi point to point atau point to multipoint. Di mana antena ini berfungsi menerima dan mengirim signal data dengan sistem gelombang radio 2,4 Mhz.



Gambar 1.7 Antena Grid

b. Access point radio senao

Fungsi sebagai Hub atau Switch yang berguna untuk menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan Wireless atau Nirkabel, di access point inilah koneksi data dipancarkan atau dikirim melalui gelombang radio, ukuran kekuatan sinyal juga memengaruhi, semakin besar kekuatan signal semakin luas jangkauannya.

Gambar 1.8 Gambar Acces Point

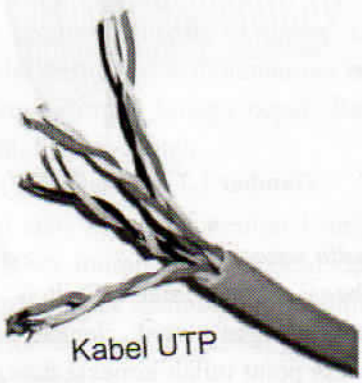
c. Kabel pigtail

Fungsi kabel pigtail yaitu untuk menghubungkan Antena Grid dengan Access Point Radio Senao.

Gambar 1.9 Kabel pigtail

d. Kabel UTP

Fungsi dari kabel UTP sendiri yaitu untuk menghubungkan radio senao dengan komputer.



Gambar 1.10 Kabel UTP

Gambar 1.11 Konektor kabel UTP

e. PC (Personal Computer)

Fungsi dari PC yaitu sebagai server dan client dalam jaringan tersebut.

Gambar 1.12 Peralatan jaringan berbasis luas WAN

MENGASOSIASI

Lakukan kegiatan diskusi dengan teman sebangku Anda, informasi yang diperoleh tentang komponen dan peralatan jaringan berbasis luas terutama fungsi atau kegunaannya!

D. Jenis Enkapsulasi Wide Area Network (WAN)

Enkapsulasi merupakan suatu proses yang membuat satu jenis paket data jaringan menjadi enis data lainnya. Enkapsulasi terjadi ketika sebuah protokol yang berada pada lapisan yang lebih rendah menerima data dari protocol yang berada pada lapisan yang lebih tinggi dan meletakkan data yang dipahami oleh protocol tersebut.

Enkapsulasi pada Wide Area Network (WAN) ada 2 yaitu sebagai berikut.

1. The High Level Data Link Control Protocol (HDLC)

Adalah enkapsulasi default yang digunakan pada antarmuka serial sinkron dari router Cisco. Anda akan ingat bahwa antarmuka serial sinkron memerlukan perangkat clocking eksternal (seperti CSU / DSU) dalam rangka sinkronisasi pengiriman dan penerimaan data. HDLC merupakan superset dari Synchronous Data Link Control (SDLC) protokol yang awalnya dikembangkan oleh IBM untuk digunakan dalam

lingkungan SNA. SNA SDLC dan akan melihat lebih rinci nanti dalam bab ini.

HDLC adalah protokol lapisan Data Link digunakan untuk membungkus dan mengirimkan paket-paket di atas link point-to-point. Ini menangani transfer data di full duplex, serta fungsi-fungsi manajemen link. Sebagai standar OSI, banyak vendor mengimplementasikan protokol HDLC dalam peralatan mereka. Implementasi ini biasanya tidak interoperable. Alasannya adalah bahwa ketika format frame HDLC didefinisikan, tidak termasuk lapangan untuk mengidentifikasi protokol lapisan jaringan itu framing. Dengan demikian, versi OSI dari HDLC mengasumsikan bahwa link menggunakan HDLC hanya menjalankan protokol jaringan single layer seperti IP. Tentu saja, banyak jaringan menjalankan IP, IPX, dan lainnya Layer 3 protokol secara simultan. Hal ini telah membuat vendor (termasuk Cisco) untuk mengimplementasikan HDLC menggunakan frame format proprietary yang meliputi bidang kode jenis, sehingga memungkinkan jaringan lapisan protokol dalam bingkai untuk diidentifikasi.

Karena sifat milik vendor HDLC implementasi, Anda hanya harus menggunakan framing HDLC pada link point-to-point ketika router di setiap akhir link dari vendor yang sama. Dalam kasus di mana Anda ingin menghubungkan peralatan dari vendor yang berbeda melalui leased line, Point-to-Point Protocol (PPP) harus digunakan. Selalu ingat bahwa router di kedua sisi link point-to-point harus menggunakan data yang sama pembingkaian metode untuk berkomunikasi.

Karena enkapsulasi HDLC adalah metode standar untuk antarmuka serial sinkron pada router Cisco, tidak memerlukan konfigurasi eksplisit. Untuk melihat jenis penampungan saat digunakan pada interface router serial, gunakan perintah show interface. Contoh di bawah menunjukkan router menggunakan enkapsulasi HDLC pada interface S0

2. Point-to-Point Protocol (sering disingkat menjadi PPP)

Adalah sebuah protokol enkapsulasi paket jaringan yang banyak digunakan pada Wide Area Network (WAN). Protokol ini merupakan standar industri yang berjalan pada lapisan data-link dan dikembangkan pada awal tahun 1990-an sebagai respons terhadap masalah-masalah yang terjadi pada protokol Serial Line Internet Protocol (SLIP), yang hanya mendukung pengalamatan IP statis kepada para kliennya. Dibandingkan

dengan pendahulunya (SLIP), PPP jauh lebih baik, mengingat kerja protokol ini lebih cepat, menawarkan koreksi kesalahan, dan negosiasi sesi secara dinamis tanpa adanya intervensi dari pengguna. Selain itu, protokol ini juga mendukung banyak protokol-protokol jaringan secara simultan.

Point-to-Point Protocol (PPP) awalnya muncul sebagai sebuah protokol enkapsulasi untuk mengangkut lalu lintas IP over-to-point link titik. PPP juga mendirikan sebuah standar untuk tugas dan pengelolaan alamat IP, asinkron (start/stop) dan enkapsulasi sinkron bit-oriented, protokol jaringan multiplexing, konfigurasi link, link pengujian kualitas, deteksi kesalahan, dan pilihan negosiasi untuk kemampuan seperti layer jaringan alamat negosiasi dan negosiasi data-kompresi. PPP mendukung fungsi tersebut dengan menyediakan extensible Link Control Protocol (LCP) dan keluarga Jaringan Control Protokol (NCPs) untuk menegosiasikan parameter konfigurasi opsional dan fasilitas. Selain IP, PPP mendukung protokol lainnya, termasuk Novell's IPX (IPX) dan DECnet.

Komponen PPP menyediakan metode untuk transmisi datagram lebih link point-to-point serial. PPP terdiri dari tiga komponen utama: Sebuah metode untuk encapsulating datagrams atas link serial. PPP menggunakan Tingkat Tinggi Data Link Control (HDLC) protokol sebagai dasar untuk encapsulating datagrams lebih link point-to-point.

Sebuah LCP extensible untuk membangun, mengkonfigurasi, dan menguji koneksi data link. Sebuah keluarga NCPs untuk menetapkan dan mengkonfigurasi protokol jaringan lapisan yang berbeda. PPP ini dirancang untuk memungkinkan penggunaan secara simultan beberapa protokol lapisan jaringan.

E. Merancang Wide Area Network (WAN)

Dalam jaringan berbasis luas sebelum digunakan harus dilakukan perancangan. Langkah-langkah membuat jaringan WAN adalah sebagai berikut.

1. Pasang antena grid beserta komponen komponennya.
2. Pasang access point radio senao, kemudian hubungkan dengan antena grid menggunakan kabel pigtail lalu pasangkan kabel UTP sebagai penghubung radio dengan komputer.

3. Berikan IP pada komputer yang akan dikonfigurasi dengan cara klik **Start**, klik **Control Panel**, pilih **My Network Places**, pada icon komputer pilih **Properties** lalu pilih **Internet Protocol (TCP/IP)**. IP yang diberikan harus satu segmen dengan IP yang ada pada radio.
4. Klik **Internet Explorer** atau pada browser ketik IP Radio http://192.168.1.1
5. Setelah tampilan setting radio terbuka, pilih **Management** klik **Operation Mode** kemudian aktifkan **Bridge** setelah itu pilih **Apply Change** lalu klik **OK**.
6. Pada Wireless pilih **Site Servey** kemudian **Refresh** lalu pilih **Hospot-Noc** setelah itu klik **Connect** lalu **OK**.
7. Untuk mengecek apakah komputer kita sudah terkoneksi dengan komputer di jaringan lain atau tidak maka kita melakukan tes koneksi IP dengan cara klik **Start** lalu pilih **run**. Kemudian ketik ping IP komputer di jaringan lain tersebut jika reply maka akses telah berhasil.

MENGOMUNIKASIKAN

Presentasikan kesimpulan dalam jaringan berbasis luas terutama sejarah, pengertian, jenis jaringan WAN, komponen dan peralatan jaringan berbasis luas WAN serta rancang bangunnya!