

BAB II

JARINGAN TELEKOMUNIKASI LEASED CHANNEL

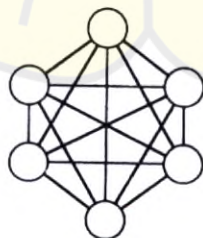
2.1 Jaringan Dasar Sistem Telekomunikasi

Sistem komunikasi pada dasarnya bertujuan untuk mengirimkan atau menyampaikan informasi atau data dari seseorang yang disebut sumber informasi kepada pihak lain yang disebut tujuan atau penerima informasi.

Sistem jaringan komunikasi dibagi dalam 4 (empat) tipe jaringan :

1. Jaringan Mata Jala (*Mesh*)

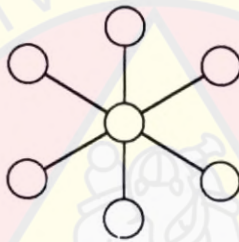
Jaringan Mata Jala mempunyai tipe layanan *Point to Point* dengan pengertian bahwa setiap pengguna atau pemakai (kantor/stasiun) terhubung langsung dengan pengguna lainnya. Pola jaringan ini sederhana dan sangat efektif untuk hubungan lalu-lintas yang sibuk. Tapi untuk saat ini, sudah jarang dipergunakan karena pengguna jasa telekomunikasi semakin meningkat, maka akan menimbulkan masalah yaitu kesembrawutan dalam pemasangan media transmisinya.



Gambar 2.1-1 Jaringan Mata Jala (*Mesh*)

2. Jaringan Bintang (*Star*)

Pola jaringan dengan model atau bentuk bintang mempunyai tipe layanan *Point to Multipoint*. Dalam pengertiannya yaitu dengan menempatkan suatu sentral atau terminal utama dalam melaksanakan proses pembentukan hubungan. Jadi apabila suatu pengguna atau stasiun ingin berkomunikasi dengan pengguna lainnya, maka akan memerlukan *switch* pada terminal pusat. Dan *switch* inilah yang akan membuka hubungan komunikasi dua arah.

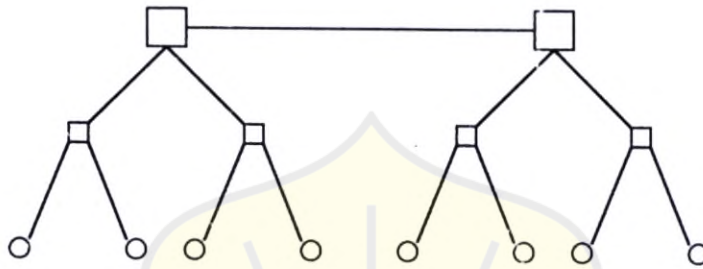


Gambar 2.1-2 Jaringan Bintang (*Star*)

3. Jaringan Jenis Bintang Bertingkat (*Multi Step*)

Dalam hal ini di mana jaringan jenis bintang bertingkat dipergunakan sejumlah besar pemakai (kantor). Pada jaringan ini memerlukan pemasangan sistem *switching* transit di mana yang mempunyai derajat atau kedudukan lebih tinggi yang melayani beberapa kantor transit secara bersama. Pada sistem ini, *switching* berfungsi untuk mengadakan atau melakukan alternatif *route*. Pemilihan pertama diberikan terhadap saluran-saluran langsung apabila ada yang bebas. Tetapi apabila semuanya sibuk, maka hubungan dilakukan melalui suatu *switching* dari derajat atau kedudukan

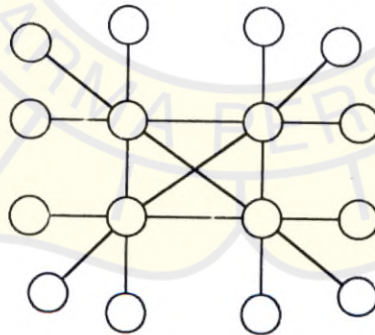
yang lebih tinggi dalam jaringan ini. Dalam hal ini dicapai suatu efisiensi yang lebih tinggi dari sirkit-sirkit.



Gambar 2.1-3 Jaringan Jenis Bintang Bertingkat (*Multi Step*)

4. Jaringan Campuran Mata Jala (*Mesh*) dan Bintang (*Star*)

Bentuk jaringan ini banyak ditemukan pada hampir semua jaringan-jaringan yang ada di dunia. Alasan pengambilan bentuk jaringan ini adalah dimaksudkan untuk mendapatkan keuntungan-keuntungan yang terdapat pada kedua jaringan.



Gambar 2.1-4 Jaringan Campuran

2.2 Sistem Sambungan Pada Jaringan Telekomunikasi

Ada 3 (tiga) macam dasar sistem sambungan pada jaringan telekomunikasi yang biasanya dipergunakan untuk menghubungkan terminal-terminal yang ada, yaitu:

1. *Point to Point*

Pada sistem *Point to Point* ini informasi dari sumber hanya diberikan kepada satu penerima saja. Dengan pengertian bahwa setiap terminal terhubung langsung dengan terminal lain.

Sistem telekomunikasi *Point to Point* ini yang paling umum adalah sistem telepon, yaitu komunikasi suara yang berhasil menghubungkan satu tempat dengan tempat lain dalam waktu yang hampir bersamaan walaupun dipisahkan dengan jarak yang besar sekali.

Keuntungan dari sistem *Point to Point* ini yaitu jaringannya bersifat sederhana. Sedangkan kelemahan dari sistem ini adalah bila jumlah terminal yang digunakan semakin banyak, akan menyebabkan penambahan jaringan secara total sehingga tidak efisien dan biaya yang dikeluarkan akan lebih besar.

2. *Point to Multipoint*

Pada sistem *Point to Multipoint*, informasi dari sumber diberikan kepada beberapa penerima. Dengan pengertian bahwa jika suatu terminal ingin berhubungan dengan terminal lain, maka akan memerlukan *switch* pada terminal pusat. Dan *switch* inilah yang akan membuka hubungan komunikasi dua arah. Keadaan ini memungkinkan untuk mengurangi jumlah total *trunk* yang tersedia.

3. *Multipoint/Multidrop*

Jaringan *Multipoint* atau *Multidrop* dibentuk oleh lebih dari dua terminal. Keuntungan dari jaringan ini adalah untuk *data rate* serta waktu penggunaan yang sama, jaringan *Multipoint* atau *Multidrop* lebih murah dibandingkan dengan jaringan lain. Sedangkan kelemahan dari jaringan ini adalah sifat jaringannya yang lebih kompleks.

2.3 Media Transmisi

Dalam telekomunikasi, sinyal informasi dirubah menjadi sinyal listrik dan ditransmisikan melalui suatu saluran atau media yang dinamakan sirkit transmisi. Pada proses transmisi terdapat 2 (dua) sistem yang digunakan dalam teknik penyaluran sinyal informasi yaitu sebagai berikut :

1. Sistem Saluran Fisik

Terdiri dari :

- a. Kabel Tembaga
- b. *Fiber Optik*

2. Sistem Saluran Non Fisik

Terdiri dari :

- a. Radio
- b. Satelit
- c. Terrestrial
- d. *Microwave*

Untuk maksud tertentu, maka akan digunakan jenis atau sistem transmisi yang paling sesuai. Teknik transmisi mendorong para ahli teknologi untuk melakukan penelitian secara kontinu untuk mengembangkan sistem yang telah ada, baik itu pengembangan teknik perencanaan, teknik *design*, teknik konstruksi dan teknik pemeliharaan sistem-sistem yang telah ada.

Tetapi yang akan dibahas di sini adalah media transmisi yang menggunakan *Fiber Optik*.

Fiber Optik

Perkembangan teknologi digital telah memungkinkan penggunaan *Fiber Optik* sebagai media transmisi menggantikan kabel Tembaga, karena dinilai mempunyai kelebihan terutama untuk menjangkau jarak jauh.

Pengaruh teknologi digital mengubah jaringan *analog* ke jaringan *digital*. Sebagai media transmisi dalam jaringan *digital*, *Fiber Optik* mempunyai peran sebagai panduan gelombang cahaya. Jadi di sinilah letak perbedaan antara kabel Kawat Tembaga dan kabel *Fiber Optik*. Pada kabel *Fiber Optik* sinyal informasi yang dikirimkan atau di bawa tidak berupa sinyal listrik seperti halnya pada media transmisi kabel Kawat tembaga melainkan sinyal informasi yang sudah dirubah dalam bentuk cahaya.

Kabel *Fiber Optik* terbuat dari bahan gelas atau *Silica* dengan ukuran kecil, ringan, namun berkemampuan tinggi untuk menyalurkan informasi dalam jumlah besar dan dengan kerugian yang kecil.

Secara umum kabel *Fiber* Optik terdiri dari 3 (tiga) bagian, yaitu ;

1. *Core* (inti serat)

Merupakan tempat pengirim atau lewatnya sinar di dalam serat, bila diameter inti besar maka daya optik yang disalurkan pun besar.

2. *Cladding* (pelapis)

Berfungsi untuk memantulkan kembali sinar ke dalam *Core* agar sinar tetap berada di dalam *Core*. Hal ini disebabkan oleh induksi bias yang sedikit lebih kecil dari *Core*.

3. *Coating* (pelindung)

Berfungsi untuk melindungi *Core* dari guncangan, benturan dan temperatur panas. *Coating* harus memiliki banyak lapisan.

Jenis *Fiber* Optik dapat dibedakan melalui perambatan cahayanya di dalam *Core*.

Ada 2 (dua) bentuk dasar dari *Fiber* Optik yaitu :

1. *Single Mode*

2. *Multi Mode*

Untuk jenis *Multi Mode* dibagi 2 (dua) yaitu :

a. *Step Index Multi Mode*

b. *Graded Index Multi Mode*

2.4 Terminal Transmisi

Salah satu bagian atau peralatan yang sangat penting dalam terminal transmisi adalah peralatan *multiplexing*. *Multiplexing* adalah suatu proses penggabungan pengiriman sinyal informasi yang berasal dari berbagai saluran dengan hanya melalui satu saluran saja dimana bertujuan untuk penghematan biaya operasional.

Teknik *Multiplexing* dapat dibagi menjadi 2 (dua) kategori dasar yaitu:

1. *Frequency Division Multiplexing* (FDM)

FDM adalah sebuah sistem untuk membawa sejumlah informasi di dalam frekuensi *carrier* di mana frekuensi *carrier* lebih besar dari frekuensi informasi.

FDM merupakan pola alokasi kanal tertua. Mungkin FDM masih menjadi pola yang banyak dipakai. Transponder biasa yang berkecepatan 36 Mbps dapat dibagi secara statis menjadi sekitar 500 buah kanal PCM (*Pulse Code Modulation*) 64 kbps, yang masing-masing kanalnya beroperasi pada frekuensi uniknya masing-masing untuk menghindarkan gangguan satu dengan lainnya.

Walaupun sederhana, FDM juga memiliki beberapa kekurangan. Pertama, pita-pita penuntun antara dua buah kanal diperlukan untuk menjaga stasiun tetap terpisah. Kedua, stasiun-stasiun harus secara hati-hati dikontrol dayanya. Bila sebuah stasiun mengeluarkan daya yang terlalu banyak pada pita utama, maka stasiun juga secara otomatis akan mengeluarkan daya yang terlalu banyak pada pita tambahannya, yang akan meluap ke kana! di dekatnya dan menyebabkan interferensi. Dan yang terakhir, FDM sepenuhnya merupakan teknik *analog* dan tidak menyiapkan dirinya secara baik untuk diimplementasikan dalam *software*.

2. *Time Division Multiplexing* (TDM)

TDM merupakan sistem penggandaan saluran berdasarkan waktu. Di dalam pengiriman sinyal informasi tidak diambil secara utuh, tetapi cukup *sample*-nya saja.

Seperti halnya FDM, TDM telah dikuasai dengan baik dan banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Tetapi, walaupun TDM sangat luas dipakai, TDM juga memiliki beberapa kekurangan. Pertama, TDM memerlukan semua stasiun mensinkronkan waktunya, yang dalam prakteknya bukan merupakan hal sepele karena satelit cenderung untuk menyimpang dari orbitnya, yang mana mengubah waktu propagasi bagi setiap stasiun buminya.

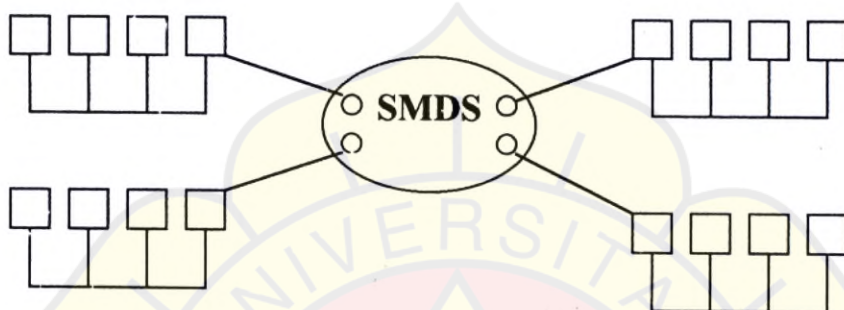
2.5 Contoh Layanan-Layanan Komunikasi Data

Perusahaan Telepon dan perusahaan-perusahaan lainnya telah mulai menawarkan layanan sistem jaringan kepada organisasi yang bermaksud untuk berlangganan. Subnet dimiliki oleh operator jaringan, yang menyediakan layanan komunikasi bagi *host* dan terminal langganan. Sistem seperti itu disebut sebagai jaringan publik.

2.5.1 *Switched Multimegabit Data Service* (SMDS)

SMDS dirancang untuk menghubungkan sekumpulan LAN (*Local Area Network*). Biasanya digunakan untuk menghubungkan LAN-LAN yang berada di kantor cabang dan pabrik yang berada di bawah naungan sebuah perusahaan. SMDS merupakan layanan *broadband switched* pertama yang ditawarkan kepada umum

pada sekitar dekade tahun 1980. Tujuannya untuk menghasilkan layanan data berkecepatan tinggi.



Gambar 2.5.1 *Switched Multimegabit Data Service*

2.5.2 Jaringan X.25

Banyak jaringan publik yang lama, khususnya yang berada di luar Amerika Serikat, mengikuti suatu standar yang disebut X.25. Standar ini dibuat pada tahun 1970-an oleh CCITT (*Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique*) untuk menyediakan *interface* antara jaringan paket *switched* publik dengan pelanggan-pelanggannya.

Sebenarnya sedikit sekali publik yang menggunakan standar ini, karena X.25 memerlukan pensinyalan *digital* bukannya *analog* pada saluran telponnya.

X.25 adalah *connection oriented* dan mendukung baik *switched virtual circuit* maupun yang bersifat permanen. *Switched virtual circuit* dibentuk pada saat sebuah komputer mengirimkan sebuah paket ke jaringan yang meminta untuk memanggil

sebuah komputer yang berada di tempat jauh. Begitu terjadi koneksi, paket-paket segera dikirimkan dan sampai ke tujuan selalu berurutan. X.25 menyediakan pengendalian kontrol untuk memastikan sebuah pengirim yang cepat tidak akan membanjiri penerima yang lambat dan sibuk.

Permanen *virtual circuit* digunakan sama seperti halnya pada yang menggunakan *switched*, hanya saja dalam hal ini terlebih dahulu diadakan persetujuan antara pelanggan dan operator.

2.5.3 *Frame Relay*

Frame Relay merupakan layanan yang secara mutlak memindahkan bit dari mesin A ke mesin B dengan kecepatan cukup tapi dengan biaya yang murah.

Latar belakang dari munculnya teknologi *Frame Relay* adalah akibat dari pesatnya teknologi komunikasi. Dimana dahulu saluran telekomunikasi menggunakan *analog* yang lambat dan tidak dapat diandalkan, juga komputer pengguna terlalu mahal. Sebagai akibatnya, diperlukan protokol-protokol yang rumit untuk menutupi *error*, sedangkan komputer pada bagian pengguna (*user*) belum mampu menangani masalah tersebut secara murah.

Keadaan telah berubah secara radikal. Sekarang saluran telepon sewa sangat cepat, *digital*, dan andal, komputer juga berprosesor kecepatan tinggihan tidak mahal lagi. Keadaan ini menyatakan bahwa penggunaan protokol-protokol yang sederhana, dengan kebanyakan pekerjaan diselesaikan oleh para pengguna komputer, daripada oleh jaringan. Ini merupakan lingkungan yang diupayakan oleh *Frame Relay*.

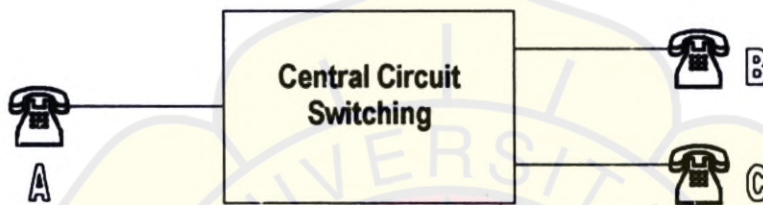
2.5.4 B-ISDN dan ATM

B-ISDN (*Broadband Integrated Service Digital Network*) didasarkan pada teknologi ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) yaitu teknologi penransmisian data secara asinkron sebagaimana seperti yang diterapkan pada teknologi *packet switching* (walaupun ATM dapat mengemulasi *circuit switching*).

Dengan B-ISDN yang mempunyai laju data (*data rate*) sekitar 155 Mbps, tidak mungkin mengirimkan *packet*-nya melalui jalur *twisted pair cable* seperti yang digunakan dalam PSTN (*Public Switched Telephone Network*) maupun N-ISDN (*Non Integrated Service Digital Network*) untuk lebih dari jarak tertentu. Dalam hal ini, berarti penggunaan B-ISDN memerlukan penggantian sebagian besar *loop* lokal dengan *Fiber Optik*. Selain itu, *space division switch* dan *time division switch* juga harus diganti dengan *switch* baru yang didasarkan pada prinsip yang berbeda dan beroperasi pada kecepatan yang jauh lebih tinggi. Supaya tidak membuang teknologi lama, terutama membuang modal investasi besar yang ditanam karena harus mengganti jaringan-jaringan lama yang sudah terpasang, maka untuk mengaplikasikan teknologi B-ISDN kelihatannya akan dilaksanakan secara bertahap. Supaya tetap bisa mempertahankan PSTN dan N-ISDN, di samping membangun jaringan baru untuk B-ISDN seperti yang telah dimulai oleh adanya perusahaan *tv cable* untuk *video on demand*.

2.6 Sistem Dial-Up

Dial-Up adalah suatu jaringan yang bersifat umum dan *addressing*-nya dilaksanakan dengan *dialling* melalui sentral telepon umum sebagai *switching center*.



Gambar 2.7 Sistem *Dial-Up*

Sifat-sifat sistem *Dial-Up* :

- a. *Circuit Switching*
- b. Hubungannya bisa *Fix* dan bisa juga tidak
- c. Selalu ada proses di sentral
- d. Sentral sangat berperan
- e. Ada proses *billing* pulsa
- f. Sering terjadi kegagalan
- g. Kecepatan idealnya maksimum 64 kbps

2.7 Sistem Penyewaan Jaringan atau Saluran (*Leased Line*)

Secara garis besar sistem penyewaan jaringan atau saluran (*Leased Line*) dapat dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu :

1. *Actual Leased Line*

Actual Leased Line artinya yang disewa adalah jalur (*line*) secara fisik (nyata) sehingga jalur tersebut sepenuhnya hanya dipakai oleh penyewa. Pada *Actual Leased Line*, pengguna dapat mengirim lalu-lintas data sepanjang hari pada kecepatan maksimum. *Actual Leased Line* menguntungkan bila dipakai untuk pengiriman data dengan trafik tinggi sepanjang waktu.

2. *Virtual Leased Line*

Virtual Leased Line artinya yang disewa bukanlah jalur (*line*) secara fisik (nyata), melainkan saluran selalu tersedia dalam batas (*bit-rate* atau jumlah pemakaian per satuan waktu) sesuai yang dikehendaki. Tetapi jalur (*line*) yang digunakan atau yang dilewati untuk transportasi data ditentukan oleh operator.

Pada *Virtual Leased Line*, *burst data* dapat dikirim dengan kecepatan penuh, namun pemakaian rata-rata jangka panjangnya harus berada di bawah kecepatan yang telah ditentukan sebelumnya. Keuntungan dari *Virtual Leased Line* adalah biayanya akan lebih murah dibandingkan dengan *Actual Leased Line*. Di samping itu *Virtual Leased Line* lebih menguntungkan bila dipakai untuk pengiriman data yang tidak kontinu (*bursty*) yaitu pengiriman data yang trafiknya tinggi pada saat-saat tertentu saja. Oleh karena itu penyewa akan dikenai tambahan biaya bila pemakaian rata-rata melewati kecepatan yang telah ditentukan sesuai perjanjian.