BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Tempat Kerja Praktek

2.1.1 Sejarah Instansi

PT. Telkom Indonesia, Tbk yang dikenal dengan nama TELKOM berasal dari suatu badan usaha yang bernama *Post-en Telegraafdlenst* yang didirikan dengan *Staatsblad* No. 52 tahun 1884. Penyelenggaraan telekomunikasi di Hindia Belanda pada waktu itu awal mulanya diselenggarakan oleh swasta. Bahkan sampai tahun 1905 tercatat 35 perusahaan telekomunikasi, yang pada tahun 1906 diambil alih oleh pemerintah Hindia Belanda dengan berdasarkan *Staatsblad* No. 395 tahun 1906. Semenjak itu berdiri *Post Telegraraaf en Telefoondiest* atau disebut *PTT-Dienst*.

Pada tahun 1931, *PTT-Dienst* ditetapkan sebagai Perusahaan Negara berdasarkan *Staatsblad* No. 419 tahun 1927 tentang *Indonesische Bedrijven Wet* (I.B.W, Undang-Undang Perusahaan Negara)**.** Jawatan PTT ini sampai dikeluarkannya Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang (Perpu) No. 19 tahun 1960 oleh Pemerintah Republik Indonesia tentang persyaratan suatu Perusahaan Negara (PN). Kemudian berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 240 tahun 1961 tentang Pendirian Perusahaan Negara Pos dan Telekomunikasi disebutkan bahwa Perusahaan Negara sebagaimana dimaksud dalam pasal 21 B, dilebur kedalam Perusahaan Negara Pos dan Telekomunikasi (PN. Pos dan Telekomunikasi).

Dalam Perkembangan selanjutnya pemerintah memandang perlu untuk membagi Perusahaan Negara Pos dan Telekomunikasi menjadi dua Perusahaan Negara yang berdiri sendiri. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 29 tahun 1965, maka berdirilah Perusahaan Pos dan Giro (PN Pos dan Giro) dan pendirian Perusahaan Negara Telekomunikasi (PN. Telekomunikasi) diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 30 tahun 1965. Bentuk ini pun dikembangkan menjadi

Perusahaan Umum (Perum) Telekomunikasi melalui Peraturan Pemerintah No. 36 tahun 1974. Dalam Peraturan tersebut dinyatakan pula perusahaan umum telekomunikassi sebagai penyelenggara jasa telekomunikasi untuk umum, baik hubungan telekomunikasi dalam negeri maupun luar negeri. Hubungan telekomunikasi luar negeri saat ini juga diselenggarakan oleh PT Indonesian Satelite Corporation (Indosat) yang masih berstatus perusahaan asing, yakni suatu perusahaan yang didirikan berdasarkan Peraturan Perundangan Negara Bagian *Delaware,* Amerika Serikat.

Memasuki Repelita V pemerintah merasakan perlunya percepatan pembangunan industri jasa telekomunikasi, karena sebagai infrastruktur dapat memacu pembangunan sektor lainnya. Selain hal tersebut penyelenggaraan telekomunikasi membutuhkan yang lebih profesional, oleh karena penyesuaian perusahaan, maka berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 25 tahun 1991 bentuk Perusahaan Umum (Perum) dialihkan menjadi Perusahaan Perseroan (Persero), sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang No. 9 tahun 1969.

Dalam keputusan Menparpostel No Km.61/ PT.102/ MPPT-95 tanggal 14 Agustus 1995 perihal penegasan status telkom sebagai Badan Penyelenggara Jasa Telekomunikasi dalam negeri, sebagaimana dimaksud dalam Peraturan Pemerintah No. 8 tahun 1993. Status tersebut berlaku sejak tanggal 14 Agustus 1995 untuk jangka waktu yang tidak terbatas dan tetap melekat selama Telkom berdiri. Semenjak itulah berdiri Perusahaan Perseroan (Persero) Telekomunikasi Indonesia atau TELKOM.

PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk. (TELKOM) merupakan perusahaan penyelenggara informasi dan telekomunikasi (*InfoComm*) serta penyedia jasa dan jaringan telekomunikasi secara lengkap (*full service and network provider*) yang terbesar di Indonesia. TELKOM (yang selanjutnya disebut juga Perseroan atau Perusahaan) menyediakan jasa telepon tidak bergerak kabel *(fixed wire line*), jasa telepon tidak bergerak nirkabel *(fixed wireless),* jasa telepon bergerak (*cellular*), data & *internet dan network & interkoneksi* baik secara langsung maupun melalui perusahaan asosiasi.

Sampai dengan 31 Desember 2006 jumlah pelanggan TELKOM sebanyak 48,5 juta pelanggan yang terdiri dari pelanggan telepon tidak bergerak kabel sejumlah 8,7 juta, pelanggan telepon tidak bergerak *nirkabel* sejumlah 4,2 juta pelanggan dan 35,6 juta pelanggan jasa telepon bergerak. Pertumbuhan jumlah pelanggan TELKOM di tahun 2006 sebanyak 30,73% telah mendorong kenaikan Pendapatan Usaha TELKOM dalam tahun 2006 sebesar 23% dibanding tahun 2005.

Sejalan dengan visi TELKOM untuk menjadi perusahaan *InfoComm* terkemuka di kawasan regional serta mewujudkan TELKOM Goal 3010 maka berbagai upaya telah dilakukan TELKOM untuk tetap unggul dan *leading* pada seluruh produk dan layanan.

Hasil upaya tersebut tercermin dari market share produk dan layanan yang unggul di antara para pemain telekomunikasi. Selama tahun 2006 TELKOM telah menerima beberapa penghargaan baik dari dalam maupun luar negeri, di antaranya *The Best Value Creator, The Best of Performance Excellence Achievement, Asia's Best Companies 2006 Award dari Majalah Finance Asia.*

Saham TELKOM per 31 Desember 2006 dimiliki oleh pemerintah Indonesia (51,19%) dan pemegang saham publik (48,81%), yang terdiri dari investor asing (45,54%) dan investor lokal (3,27%). Sementara itu harga saham TELKOM di Bursa Efek Jakarta selama tahun 2006 telah meningkat sebesar 71,2% dari Rp 5.900,- menjadi Rp 10.100,-. Kapitalisasi pasar saham TELKOM pada akhir 2006 sebesar USD 22,6 miliar.

Sebagai gambaran, untuk lebih jelasnya dibawah ini diringkas perubahan-perubahan yang terjadi sebelum menjadi PT Telekomunikasi Indonesia (Persero).

Tabel 2.1 Perubahan Sebelum Menjadi PT. Telkom Indonesia,Tbk

TAHUN	BENTUK LAMA	BENTUK BARU
1906	Post En Telegraf Dienst	Post Telegraf dan Telepoon Dienst
1931	Perusahaan Jawatan Pos, Telegraf, Telepon Dienst	PN. Postel
1965	PN. Postel	- PN. Pos dan Giro - PN. Telekomunikasi
1974	PN. Telekomunikasi	- PERUMTEL - PT. Inti
1980	PERUMTEL	- PERUMTEL - PT. Indosat
1991	PERUMTEL	PT. Telekomunikasi Indonesia
1995	PT. Telkom Indonesia,Tbk	Initial Public Offering (IPO)

2.1.2 Visi dan Misi Telkom

2.1.2.1 Visi

To become a leading InfoCom player in the region

Telkom berupaya untuk menempatkan diri sebagai perusahaan *InfoCom* terkemuka di kawasan Asia Tenggara, Asia dan akan berlanjut ke kawasan Asia Pasifik.

2.1.2.2 Misi

Telkom akan mengelola bisnis melalui praktek-praktek terbaik dengan mengoptimalisasikan sumber daya manusia yang unggul, penggunaan teknologi yang kompetitif, serta membangun kemitraan yang saling menguntungkan dan saling mendukung secara sinergis.

2.1.3 Logo Instansi



Gambar 2.1 Logo Telkom



Gambar 2.2 Arti Lambang PT Telkom

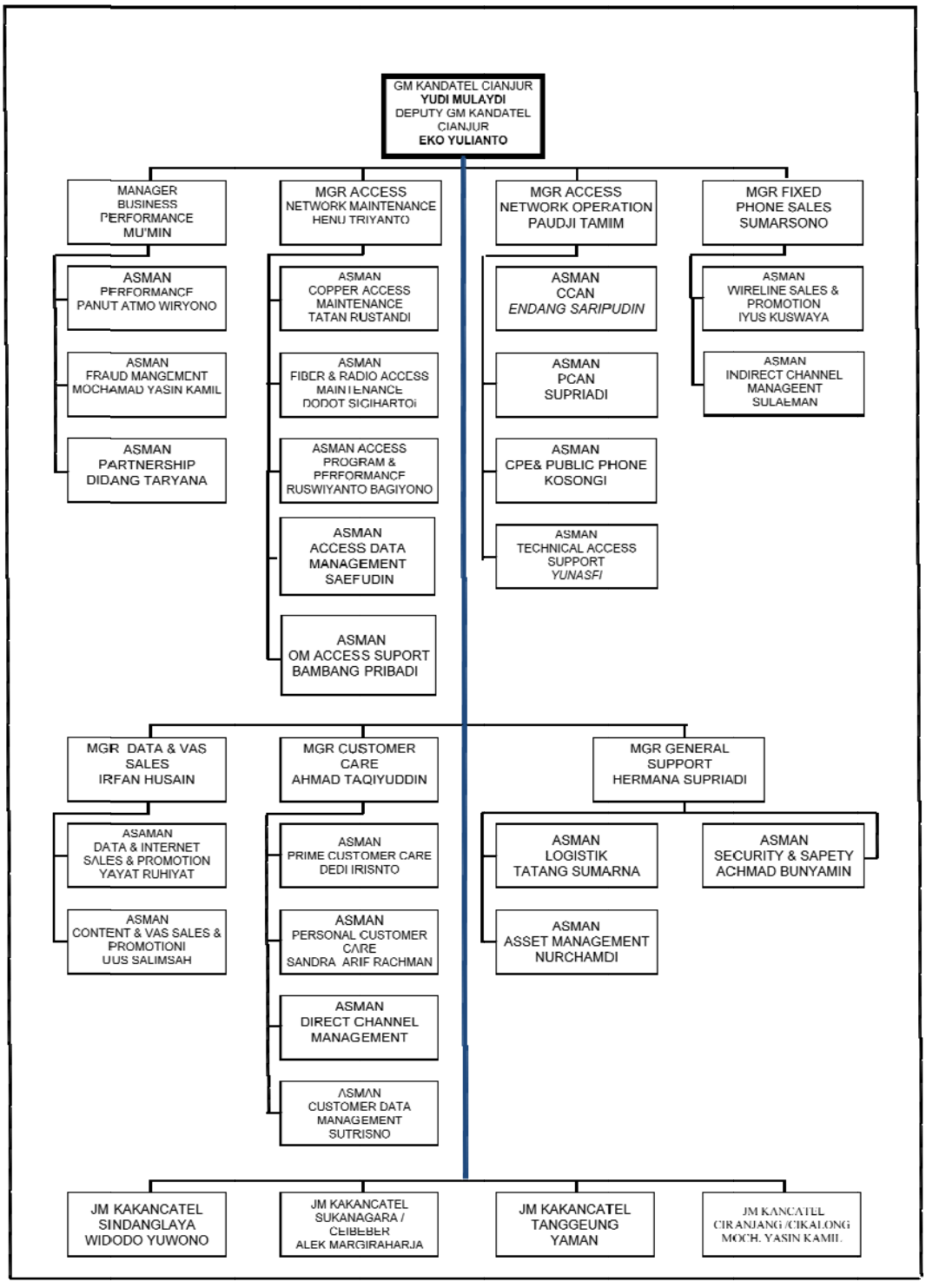
2.1.4 Badan Hukum Instansi

Bentuk dari PT. TELKOM adalah BUMN (Badan Usaha Milik Negara) ialah badan usaha yang permodalannya seluruhnya atau sebagian dimiliki oleh pemerintah. Status pegawai badan usaha tersebut adalah pegawai negeri. BUMN sendiri sekarang ada 3 (tiga) macam yaitu Perjan, Perum dan Persero.

Dimana PT.Telkom berbentuk BUMN Persero. Persero adalah salah satu Badan Usaha yang dikelola oleh Negara atau Daerah. Berbeda dengan Perum atau Perjan, tujuan didirikannya Persero yang pertama adalah mencari keuntungan dan yang kedua memberi pelayanan kepada umum. Modal pendiriannya berasal sebagian atau seluruhnya dari kekayaan negara yang dipisahkan berupa saham–saham. Persero dipimpin oleh direksi. Sedangkan pegawainya berstatus sebagai pegawai swasta. Badan usaha ditulis PT < nama perusahaan > (PERSERO). Perusahaan ini tidak memperoleh fasilitas negara. Jadi dari uraian di atas, ciri–ciri PERSERO adalah :

1. Tujuan utamanya mencari laba (Komersial)
2. Modal sebagian atau seluruhnya berasal dari kekayaan negara yang dipisahkan yang berupa saham–saham
3. Dipimpin oleh direksi
4. Pegawainya berstatus sebagai pegawai swasta
5. Badan usahanya ditulis PT (nama perusahaan) (PERSERO)
6. Tidak memperoleh fasilitas negara

2.1.5 Stuktur Organisasi dan Job Description



Gambar 2.3 Struktur Organisasi Kandatel Cianjur

Pada Kerja Praktek yang dilakukan di PT. Telkom Kandatel Cianjur, yaitu ditempatkan pada bagian divisi ACCESS NETWORK OPERATION dimana divisi ini merupakan salah satu bagian dari divisi yang ada di PT. Telkom yang bergerak dalam bidang jaringan (*network*).

Adapun bagian dari deskripsi kerja struktur organisasi *ACCESS NETWORK OPERATION* adalah sebagai berikut :

1. Manager Access Network Operation

Bertugas sebagai pemimpin jalannya tugas-tugas karyawan yang ada di bagian Divisi *Access Network Operation* dan bertanggung jawab atas hasil tugas-tugas tersebut.

2. Asman CPE dan *Public Phone*

Bertugas sebagai penanggung jawab pada bagian pemasangan telepon dan penanganan gangguan telepon.

3. Asman *Technical Access Support*

Bertugas sebagai penanggung jawab dalam pemasangan dan penanganan gangguan internet speedy.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Internet

Secara harfiah, internet (kependekan dari *interconnected-networking*) ialah rangkaian komputer yang terhubung secara global di dalam beberapa rangkaian dan menggunakan TCP/IP sebagai protokol pertukaran paket (*packet switching communication protocol*), dimana didalamnya terdapat berbagai sumber daya informasi dari mulai yang statis hingga yang dinamis dan interaktif.

2.2.1.1 Sejarah Internet

Sejarah internet dimulai pada 1969 ketika Departemen Pertahanan Amerika, U.S. *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) memutuskan untuk mengadakan riset tentag bagaimana caranya menghubungkan sejumlah computer sehingga membentuk jaringan organic program riset ini dikenal dengan nama *ARPANET.* Pada 1970, sudah lebih 10 komputer yang berhasil dihubungkan satu sama lain sehingga mereka bisa saling berkomunikasi dan membentuk sebuah jaringan.

Tahun 1972, Roy Tomlinson berhasil meyempurnakan program e-mail yang ia ciptakan setahun yang lalu untuk *ARPANET*. Tahun 1973, jaringan komputer ARPANET mulai di kembangkan keluar Amerika Serikat.

Pada 1979, Tom Truscott, Jim Ellis dan Steve Bellovin, menciptakan newsgroup pertama yang diberi nama USENET. Tahun 1981 France Telecom menciptakan telepon televise pertama, dimana orang bisa saling menelepon sambil berhubungan dengan video link.

Pada tahun 1982 dibentuk *Transmission Control Protocol* atau TCP dan *Internet Protocol* atau dikenal dengan sebutan IP. Untuk menyeragamkan alamat di jaringan komputer maka tahun 1984 diperkenalkan sistem nama domain, yang dikenal dengan *Domain Name System* (DNS). Pada tahun 1987 jumlah komputer yang tersambung ke jaringan melonjak 10 kali lipat menjadi 10.000 lebih.

Tahun 1988, Jarko Oikarinen memperkenalkan IRC atau *Internet Relay Chat*. Tahun 1990 Tim Burners Lee menemukan program editor dan browser yang bisa menjelajah antara satu computer dengan computer lainnya yang membentuk jarinngan yang disebut dengan www. Tahun 1992, computer yang tersambung membentuk jaringan sudah melampaui sejuta computer. Tahun 1994, situs internet telah tambah menjadi 3000 alamat halaman. Dunia langsung berubah. Ditahun yang sama Yahoo didirikan yang juga sekaligus lahirnya Netscape Navigator 1.0.

2.2.1.2 Fungsi Internet

Internet berfungsi sebagai aspek komunikasi, penyedia informasi, dan fasilitas untuk promosi. Internet dapat menghubungkan berbagai pihak di berbagai lokasi di seluruh dunia. Misalnya, bisa mengirim data atau surat dengan berbagai pihak diseluruh dunia dengan menggunakan fasilitas *Electronic mail* (E-mail). Selain fasilitas *Electronic mail* internet juga menyediakan fasilitas untuk ngobrol yang dalam internet disebut *chatting*.

Kemampuan internet lainnya adalah Usenet , yaitu forum yang disediakan bagi pengguna internet untuk berbagi informasi dan pemikiran mengenai suatu topk melalui bulettin elektronik. Dengan menggunakan forum ini, pengguna dapat mengirim pesan mngenai topik bersangkutan dan menerima tanggapan dari pihak

lain. Internet terhubung dengan ratusan katalog perpustakaan, sehingga penggunaannya dapat meneliti ribuan *database* yang terbuka untuk umum melalui jaringan tersebut yang disediakan oleh perusahaan, pemerintah ataupun niralaba. Pengguna internet dapat mempergunakan informasi ini untuk berbagai keperluan bisnisnya, sehingga bisa mengetahui kondisi lingkungan.

Beberapa metode atau alat untuk mengakses komputer dan mencari file yang dapat diterapkan melalui internet adalah gopher, archie, dan wide area information servers. Dalam dunia bisnis internet digunakan sebagai alat penghubung yang praktis untuk komunikasi antara perusahaan dengan pelanggan, tanpa harus memikirkan waktu dan lokasi.

2.2.2 Jaringan

2.2.2.1 Pengertian Jaringan Komputer

Jaringan komputer (Network) adalah suatu keadaan dimana ada dua atau lebih komputer yang terhubung menggunakan perangkat khusus, sehingga dapat saling berkomunikasi dan berbagi sumber daya. Sistem Jaringan (Networking) adalah metode atau cara yang dilakukan dua atau lebih komputer untuk dapat saling berhubungan dan mengatur sumber daya yang ada.

2.2.2.2 Topologi Jaringan Komputer

Berikut ini akan dijelaskan mengenai topologi fisik yang digunakan di dalam jaringan local diantaranya:

1. Topologi Bus

Pada topologi Bus, kedua unjung jaringan harus diakhiri dengan sebuah terminator. Barel connector dapat digunakan untuk memperluasnya. Jaringan hanya terdiri dari satu saluran kabel yang menggunakan kabel BNC. Komputer yang ingin terhubung ke jaringan dapat mengkaitkan dirinya dengan mentap Ethernetnya sepanjang kabel.



Gambar 2.4 Topologi Bus

Linear Bus: Layout ini termasuk layout yang umum. Satu kabel utama menghubungkan tiap simpul, ke saluran tunggal komputer yang mengaksesnya ujung dengan ujung. Masing-masing simpul dihubungkan ke dua simpul lainnya, kecuali mesin di salah satu ujung kabel, yang masing-masing hanya terhubung ke satu simpul lainnya. Topologi ini seringkali dijumpai pada sistem client/server, dimana salah satu mesin pada jaringan tersebut difungsikan sebagai File Server, yang berarti bahwa mesin tersebut dikhususkan hanya untuk pendistribusian data dan biasanya tidak digunakan untuk pemrosesan informasi.

Instalasi jaringan Bus sangat sederhana, murah dan maksimal terdiri atas 5-7 komputer. Kesulitan yang sering dihadapi adalah kemungkinan terjadinya tabrakan data karena mekanisme jaringan relatif sederhana dan jika salah satu node putus maka akan mengganggu kinerja dan trafik seluruh jaringan.

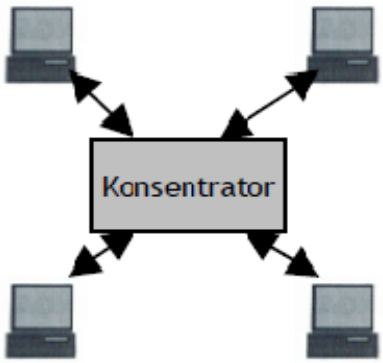
Keunggulan topologi Bus adalah pengembangan jaringan atau penambahan workstation baru dapat dilakukan dengan mudah tanpa mengganggu workstation lain.

Kelemahan dari topologi ini adalah bila terdapat gangguan di sepanjang kabel pusat maka keseluruhan jaringan akan mengalami gangguan.

Topologi linear bus merupakan topologi yang banyak dipergunakan pada masa penggunaan kabel Coaxial menjamur. Dengan menggunakan T-Connector (dengan terminator 50ohm pada ujung network), maka komputer atau perangkat jaringan lainnya bisa dengan mudah dihubungkan satu sama lain. Kesulitan utama dari penggunaan kabel coaxial adalah sulit untuk mengukur apakah kabel coaxial yang dipergunakan benar-benar matching atau tidak. Karena kalau tidak sungguh-sungguh diukur secara benar akan merusak NIC (network interface card) yang dipergunakan dan kinerja jaringan menjadi terhambat, tidak mencapai kemampuan maksimalnya. Topologi ini juga sering digunakan pada jaringan dengan basis fiber optic (yang kemudian digabungkan dengan topologi star untuk menghubungkan dengan client atau node.

2. Topologi Star (Bintang)

Topologi star merupakan topologi jaringan yang paling sering digunakan. Pada topologi star, kendali terpusat dan semua link harus melewati pusat yang menyalurkan data tersebut ke semua simpul atau komputer yang dipilihnya. Simpul pusat disebut dengan stasiun primer atau server dan bagian lainnya disebut dengan stasiun skunder atau client. Pada Topologi star, koneksi yang terganggu antara suatu node dan hub tidak mempengaruhi jaringan. Jika hub terganggu atau rusak, maka semua node yang di hubungkan ke hub tersebut tidak dapat saling berkomunikasi. Node adalah Titik suatu koneksi atau sambungan dalam jaringan, sedangkan hub berfungsi untuk menerima sinyal-sinyal dan meneruskan kesemua komputer yang terhubung dengan hub.



Gambar 2.5 Topologi Star

Keuntungan menggunakan topologi star yaitu:

1. Fleksibelitas tinggi.
2. Penambahan atau perubahan komputer sangat mudah dan tidak menganggu bagian jaringan lain, yaitu dengan cara menarik kabel menuju hub.
3. Kontrol terpusat sehingga mudah dalam pengelolaan jaringan.
4. Kemudahan deteksi dan isolasi kesalahan atau kerusakan, jika terdapat salah satu kabel yang menuju node terputus maka tidak akan mempengaruhi jaringan secara keseluruhan. Hanya kabel yang putus yang tidak dapat digunakan.
5. Jumlah pengguna komputer lebih banyak daripada topologi Bus

Kelemahan menggunakan topologi star yaitu:

1. Boros kabel
2. Perlu penanganan khusus
3. Jika hubungan rusak maka jaringan yang berada dalam satu hubungan akan rusak.

3. Topologi Tree (Pohon)

Topologi Tree merupakan kombinasi karakteristik antara topologi star dan topologi bus. Topologi terdiri atas kumpulan topologi star yang dihubungkan dalam satu topologi bus sebagai backbone. Komputer-komputer dihubungkan ke hub, sedangkan hub lain di hubungkan sebagai jalur tulang punggung (backbone) yang mempunyai topologi bus.

Keuntungan menggunakan topologi Tree, yaitu:

1. Kontrol manajemen lebih mudah karena bersifat terpusat dan terbagi dalam tingkatan jenjang.
2. Mudah di kembangkan
3. Didukung oleh hardware dan software dari beberapa perusahaan

Kelemahan menggunakan Topologi Tree yaitu:

1. Jika salah satu node rusak, maka node yang berada di jenjang bagian bawahnya akan rusak.
2. Dapat terjadi tabrakan file data (collision).
3. Lebih sulit untuk mengkonfigurasi dan memasang kabel daripada topologi lain.

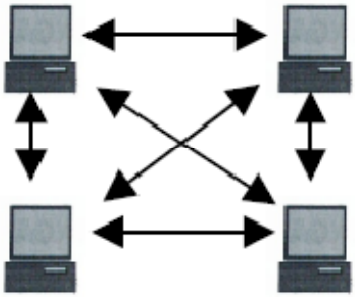
4. Topologi Mesh

Topologi mesh adalah suatu bentuk hubungan antar perangkat dimana setiap perangkat terhubung secara langsung ke perangkat lainnya yang ada di dalam jaringan. Akibatnya, dalam topologi mesh setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dituju (*dedicated links*).

Dengan demikian maksimal banyaknya koneksi antar perangkat pada jaringan bertopologi mesh ini dapat dihitung yaitu sebanyak n(n-1)/2. Selain itu karena setiap perangkat dapat terhubung dengan perangkat lainnya yang ada di dalam

jaringan maka setiap perangkat harus memiliki sebanyak n-1 Port Input/Output (I/O ports).

Berdasarkan pemahaman di atas, dapat dicontohkan bahwa apabila sebanyak 4 (empat) komputer akan dihubungkan dalam bentuk topologi mesh maka agar seluruh koneksi antar komputer dapat berfungsi optimal, diperlukan kabel koneksi sebanyak 4(4-1)/2 = 6 kabel koneksi, dan masing-masing komputer harus memiliki port I/O sebanyak 5-1 = 4 port (lihat gambar).



Gambar 2.6 Topologi Mesh

Dengan bentuk hubungan seperti itu, topologi mesh memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

1. Hubungan *dedicated links* menjamin data langsung dikirimkan ke komputer tujuan tanpa harus melalui komputer lainnya sehingga dapat lebih cepat karena satu link digunakan khusus untuk berkomunikasi dengan komputer yang dituju saja (tidak digunakan secara beramai-ramai/sharing).
2. Memiliki sifat Robust, yaitu Apabila terjadi gangguan pada koneksi komputer A dengan komputer B karena rusaknya kabel koneksi (links) antara A dan B, maka gangguan tersebut tidak akan mempengaruhi koneksi komputer A dengan komputer lainnya.
3. *Privacy* dan *security* pada topologi mesh lebih terjamin, karena komunikasi yang terjadi antara dua komputer tidak akan dapat diakses oleh komputer lainnya.

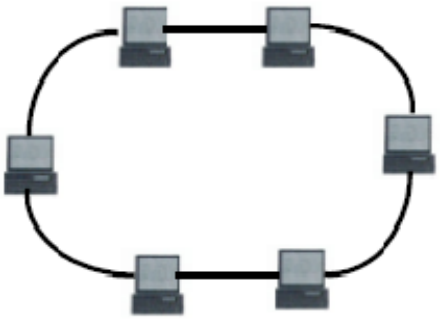
Memudahkan proses identifikasi permasalahan pada saat terjadi kerusakan koneksi antar komputer.

Meskipun demikian, topologi mesh bukannya tanpa kekurangan. Beberapa kekurangan yang dapat dicatat yaitu:

1. Membutuhkan banyak kabel dan Port I/O. semakin banyak komputer di dalam topologi mesh maka diperlukan semakin banyak kabel links dan port I/O (lihat rumus penghitungan kebutuhan kabel dan Port).
2. Hal tersebut sekaligus juga mengindikasikan bahwa topologi jenis ini membutuhkan biaya yang relatif mahal.
3. Karena setiap komputer harus terkoneksi secara langsung dengan komputer lainnya maka instalasi dan konfigurasi menjadi lebih sulit.
4. Banyaknya kabel yang digunakan juga mengisyaratkan perlunya space yang memungkinkan di dalam ruangan tempat komputer-komputer tersebut berada.

Berdasarkan kelebihan dan kekurangannya, topologi mesh biasanya diimplementasikan pada komputer-komputer utama dimana masing-masing komputer utama tersebut membentuk jaringan tersendiri dengan topologi yang berbeda (*hybrid network*).

5. Topologi Ring (Cincin)



Gambar 2.7 Topologi Ring (Cincin)

Jaringan dengan Topologi ring mirip dengan topolog bus, tetapi setiap ujungnya saling berhubungan membentuk suatu lingkaran. Topologi Ring menghubungkan node-node pada jaringan dengan bentuk lingkaran dengan cara setiap node di hubungkan dengan node berikutnya.

Node terakhir dihubungkan dengan node pertama. Setiap Node memeriksa data yang akan dikirimkan melalui jaringan. Jika data (yang disebut dengan *token*) tidak di alamatkan pada node yang dikunjungi maka data berpindah ke node berikutnya.

Keuntungan menggunakan topologi ring, yaitu:

1. Hemat kabel, untuk membangun jaringan dengan topologi ini lebih murah jika di bandingkan dengan topologi star.
2. Dapat menghindari tabrakan file data yang dikirim karena data mengalir dalam satu arah sehingga untuk data yang dikirimkan selanjutnya akan dikerjakan setelah pengiriman pertama selesai.
3. Mudah untuk membangunnya.
4. Semua komputer pada jaringan mempunyai status yang sama.

Kelemahan menggunakan topologi ring yaitu:

Peka terhadap kesalahan.

Pengembangan jaringan lebih kaku, apabila kabel terputus maka semua komputer tidak dapat digunakan.

2.2.3 Jaringan Telekomunikasi

2.2.3.1 Jaringan Telekomunikasi Secara Umum

Jaringan dalam sistem telekomunikasi adalah setiap perangkat dan media (yang saling berhubungan) yang berfungsi untuk menyalurkan komunikasi yang berlangsung antara dua tempat atau lebih.

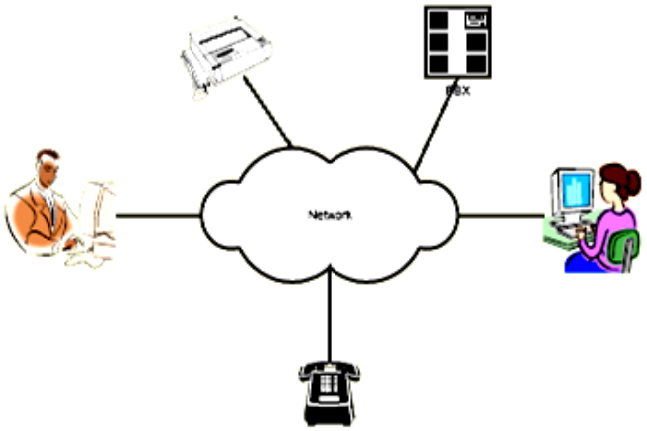
Contoh sederhana

Gambar 2.8 Contoh Sederhana Jaringan Telekomunikasi

1. Jaringan ini biasanya terbuat dari bahan logam berupa kawat atau kabel yang direntagkan antara kedua belah pihak yang berkomunikasi.
2. Bila A ingin berkomunikasi dengan pelanggan lain maka diperlukan jaringan lain.

Jaringan telekomunikasi secara keseluruhan adalah segenap perangkat telekomunikasi yang menghubungkan pemakainya dengan pemakai lain, sehingga

kedua pemakai tersebut dapat saling bertukar informasi (baik suara, data maupun gambar).

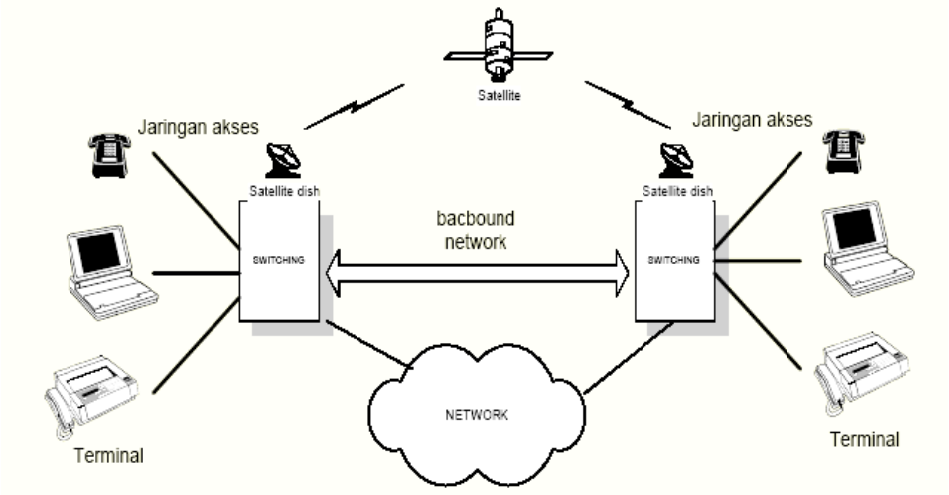


Gambar 2.9 Contoh Jaringan Telekomunikasi

2.2.3.2 Komponen Pembentuk Jaringan Telekomunikasi

Secara garis besar jaringan telekomunikasi terdiri dari dua ruas, yaitu:

1. Ruas terminal dan *switching*, ruas ini disebut dengan *access network* atau jaringan akses.
2. Ruas antara *switching* dan *switching*, ruas ini disebut dengan *backbound network*.



Gambar 2.10 Komponen Pembentuk Jaringan Telekomunikasi

2.2.3.3 Macam –Macam Jaringan Telekomunikasi

2.2.3.3.1 PSTN (*Public Switch Telepon Network*)

PSTN adalah *Public Switched Telephone Network* yaitu jaringan telepon tetap yang menggunakan kabel sebagai perantara atau media penghubung lainnya. Jaringan PSTN sudah dikenal lama oleh masyarakat luas yang pada umumnya memanfaatkan jaringan PSTN untuk telepon rumah dan jaringan internet karena biaya yang dikeluarkan cukup murah dibandingakan dengan jaringan lainnya. Jaringan PSTN merupakan produk dari *American Telephotne and Telegraph Company* (AT&T) yaitu perusahaan *telephone* yang sangat besar di Amerika yang berdiri akibat inovasi dari Alexander Graham Bell yang menemukan telepon pertama kalinya pada 1876.

Jaringan PSTN biasanya menggunakan kabel tembaga sebagai media penghubung karena kabel tersebut sangat kuat, tidak mudah karatan, tahan terhadap perubahan cuaca dan bisa menghantarkan sinyal dengan kuat dan jelas. Selain kabel tembaga, jaringan juga bisa dihubungkan oleh kabel *fiber optic*, namun kabel ini jarang digunakan karena selain harus mengubah sinyal elektrik menjadi bentuk cahaya, kabel ini relatif sangat mahal bila dibandingkan dengan kabel tembaga. Jaringan juga dapat dihubungkan dengan kabel coaxial, namun kabel ini sulit diinstalasi dan memiliki ukuran yang sangat besar walaupun kuat terhadap noise. Selain kabel tembaga, satelit, *fixed wireless* (jaringan telepon tanpa kabel kepada *fixed customer*, seperti telepon rumah misalnya) dan mobile wireless circuit (jaringan telepon tanpa kabel kepada mobile customer, seperti handphone misalnya) juga dapat digunakan sebagai media penghubung sebagai media penghubung pada jaringan PSTN. Jaringan PSTN memiliki lima komponen dasar, yaitu telephone, *network access*, *central officer* (CO), *trunks* dan *special circuit*, serta CPE (*Customer Premise Equipment).*

1. *Telephone*

   Memiliki infrastruktur yang bermula dari sepasang kabel tembaga yang dinamakan sebagai local loop. Secara fisik, *local loop* menghubungkan telepon rumah kita dengan switch yang berada di CO. Jalur komunikasi antara switch yang berada di CO dan rumah kita biasanya disebut sebagai *phone line*, sedangkan

phone line beroperasi lewat *local loop*. Pengoperasian telepon sangat mirip dengan saklar lampu. Bila saklar pada lampu kita pencet kemudian lampu menyala akibat dari rangkaian arus tersambung, maka pada telepon cara ini kita lakukan dengan mengangkat gagang telepon. Ketika gagang telepon kita angkat (*off-hook*), maka rangkaian arus tersambung, dimana kondisi tersebut memungkinkan CO untuk mengirim sinyal ke telepon kita. Setelah kita angkat gagang telepon tentunya kita akan memencet serangkaian angka agar telepon kita tersambung ke tujuan. Proses ketika kita mengirimkan sinyal dengan memencet nomor tujuan ini disebut signaling.

Dulu, semua orang melakukan signaling dengan memutar nomor telepon yang ada di telepon. Sekarang, kita semua melakukan signaling dengan memencet angka yang ada di telepon. Hal ini adalah metode signaling yang dinamakan *Dual Tone Multifrequency* (DTMF), yang menyediakan dua frekuensi yang berbeda pada setiap angka yang di pencet. Frekuensi yang berbeda tersebut dibutuhkan untuk mendefenisikanhkan nomor tujuan dengan lebih tepat. Setelah sinyal diterima CO, sinyal tersebut akan ditarik dan dikirimkan ke suatu jaringan yang bernama *Signaling System* 7 (SS7), yakni sebuah metode yang menggunakan sistem jaringan sehingga penelepon dengan penerima telepon terhubung tanpa membutuhkan kabel langsung dari penelepon dan penerima.

2. *Network Access*

Penyedia jasa layanan telepon yang akan menghubungkan penelepon dengan penerima telepon. Ketika telepon pertama kali muncul, penyedia jasa layanan telepon adalah *Regional Bell Operating Companies* (RBOCs), *Local Exchange Carriers* (LEC) atau penyedia layanan telepon local, *Interexchange Carriers* atau penyedia jasa layanan telepon jarak jauh dan cellular operators.

3. COs (*Central Offices*)

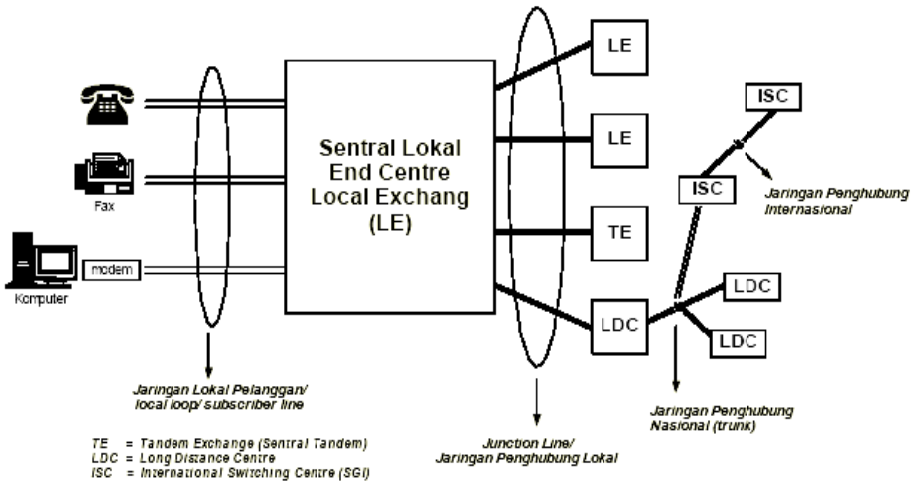
Central Offices (COs) yang menyediakan trunk untuk menghubungkan penelepon dengan penerima telepon. CO lah yang memberikan nada sambung atau dial tone ketika mengangkat gagang telepon rumah. Ketika memencet nomor tujuan maka CO akan mengenali nomor tersebut dan menyambungkannya kepada kita dengan memberikan nada dering.

4. *Trunk* dan *Special Circuit*

Trunk adalah jalur komunikasi diantara beberapa switch CO atau jalur komunikasi yang menghubungkan pengguna telepon ke CO. Jika menggunakan kabel untuk menghubungkan telepon rumah dengan setiap telepon rumah yang di telepon, maka biaya kabel menjadi sangat tidak efektif. Sama halnya dengan menggunakan kabel untuk menghubungkan satu CO dengan CO lainnya. Untuk itulah digunakan trunk sehingga kabel tidak harus dihubungkan satu per satu dari rumah ke rumah, melainkan dibentuk suatu jaringan kabel yang biayanya lebih efektif.

5. CPE (*Customer Premise Equipment*)

*Customer Premise Equipment (*CPE), yaitu perangkat komunikasi yang dimiliki oleh *customer* atau individu yang menyebabkan mereka tersambung ke dunia luar. Telepon, modem, router yang dimiliki adalah contoh dari CPE, perkempangan pesat CPE sebenarnya dimulai setelah Carterfone Act pada tahun 1968, dimana perkembangan CPE yang pesat mengakibatkan pecahnya perusahaan Bell karena peningkatan CPE menuntun peningkatan dan diversifikasi layanan telepon. Hingga kini, CPE terus berkembang dan hasilnya dapat disadari, fitur – fitur canggih dari telepon menyebabkan persaingan antar provider telepon semakin besar.



Gambar 2.11 Jaringan Telekomunikasi PSTN

2.2.3.3.2Digital Subcriber Line (DSL)

Kemajuan telekomunikasi menunjukkan bahwa kebutuhan tidak saja terbatas pada komunikasi suara, tetapi juga data dan gambar (multimedia). Kabel konvensional hanya dapat menyalurkan sinyal suara, untuk menggantikannya dengan serat optik, investasi akan sangat mahal. Oleh karenanya digunakan teknologi sejenis DLC namun dapat digunakan untuk komunikasi data dan gambar, teknologi ini disebut teknologi DSL (digital subscriber line; jalur pelanggan digital). Perangkat DSL berbentuk modem, satu unit diletakkan di sentral dan satu unit lagi diletakkan di sisi pelanggan.

1. Jenis-jenis DSL

Teknologi DSL terdiri antara lain ADSL, HDSL, SDSL dan VDSL. Masing-masing kelompok DSL mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

a. **ADSL (*asymmetrical digital subscriber line*)**, adalah suatu teknologi modem yang bekerja pada frekuensi antara 34 kHz sampai 1104 kHz. Inilah penyebab utama perbedaan kecepatan transfer data antara modem ADSL dengan modem konvensional (yang bekerja pada frekuensi di bawah 4 kHz). Keuntungan ADSL adalah memberikan kemampuan akses Internet berkecepatan tinggi dan suara/fax secara simultan (di sisi pelanggan dengan menggunakan splitter untuk memisahkan saluran telepon dan saluran modem).

   ADSL memiliki laju *downstream* 1.5 - 9 Mbps dan *upstream* 16-640 kbps. Transmisi ADSL bekerja pada jarak sampai 18.000 kaki (5,48 Km) pada sepasang kawat tembaga pilin *(single twisted pair).* ADSL sangat cocok untuk akses Internet.

b. **HDSL (*high-data-rate digital subscriber line*),** tidak seperti ADSL, HDSL ini bersifat simetrik, memberikan kecepatan 1,544 Mbps di setiap jalurnya pada dua pasang kawat tembaga pilin. Banyak digunakan untuk saluran T1. Rentang operasi HDSL lebih terbatas daripada ADSL, sesudah 12.000 kaki (3,65 Km), harus disediakan penguat sinyal (repeater) untuk memperpanjang jarak layanannya. HDSL digunakan terutama untuk koneksi jaringan PBX, jaringan antar sentral, server-server internet dan jaringan data pribadi.

c. **SDSL (*single-line digital subscriber line*)**, sama dengan HDSL dengan kecepatan 1,544 Mbps baik untuk downstream maupun upstream-nya, tetapi pada sepasang kawat tembaga pilin. Rentang operasi SDSL sampai 10.000 kaki (3 Km). Aplikasinya adalah seperti pada residential video converencing atau akses LAN jarak jauh.

d. **VDSL *(Very-high-data-rate digital subscriber line)*** bersifat asimetrik. Rentang operasinya 1.000 - 4.500 kaki (304 m - 1,37 Km), dengan kecepatan 13 - 52 Mbps untuk *downstream* dan 1,5 - 2,3 Mbps untuk *upstream*-nya melalui sepasang kawat tembaga pilin. Selain untuk aplikasi T1, lebarpita yang tersisa memungkinkan perusahaan telekomunikasi memberikan program layanan HDTV (*high-definition television*).

2. Keuntungan dan kerugian ADSL

   a. Keuntungan

      1) Bisa menggunakan internet dan telepon secara simultan/ serentak
      2) Kecepatan (1,5 Mbps vs 56 Kbps)
      3) Tidak memerlukan sambungan telepon baru
      4) Perusahaan yang menawarkan DSL biasanya menyediakan modem sebagai bagian dari instalasi

   b. Kerugian

      1) Semakin dekat dengan provider ADSL maka semakin cepat layanan yang diterima
      2) Lebih besar kapasitas download dibanding upload.

2.2.4 DSLAM

Digital Subscriber Line Access Multiplexer (DSLAM) adalah sebuah peralatan yang berfungsi menggabungkan dan memisahkan sinyal data dengan saluran telepon yang dipakai untuk mentransmisikan data, peralatan ini terletak diujung sentral telepon terdekat. Berfungsi juga sebagai multiplexer. Perangkat ini merupakan sebuah syarat dalam mengimplementasikan jaringan Digital Subscribe Line (DSL).

Pada perangkat DSLAM biasanya sudah terpasang splitter yang berfungsi memisahkan sinyal suara dan sinyal data, dimana sinyal suara akan menuju

perangkat sentral telepon dan sinyal data akan diarahkan meuju BRAS melalui media transmisi yang bisa berbentuk E1, STM-1 (Fiber Optic). Selanjutnya dari BRAS akan diarahkan ke masing-masing ISP yang sudah bekerja sama.

2.2.5 REMOTE DSLAM

Pada dasarnya prinsip kerja Remote DSLAM sama dengan DSLAM, yang membedakan yaitu Remote DSLAM ditujukan bagi pelanggan yang berada pada jaringan fiber dan bagi pelanggan yang letaknya jauh dari sentral, kapasitas yang lebih kecil untuk satu jenis xDSL saja, serta penempatannya tidak diletakkan dekat sentral, melainkan penempatannya dekat dengan Remote Terminal (ONU). Hal tersebut bertujuan untuk merendahkan jarak antara sentral DSLAM dengan modem pelanggan agar didapatkan kecepatan akses internet yang lebih besar.

DSLAM adalah konfigurasi perangkat xDSL yang secara fisik modem sentralnya berupa card module yang berisi bayak modem sentral yang dapat mengakomodir banyak pelanggan DSL untuk kemudian dihubungkan dengan satu jaringan backbone dengan kecepatan yang tinggi. DSLAM menyediakan layanan transmisi data kecepatan tinggi dengan memanfaatkan kabel eksisting yang sudah ada. Pada saat sentral telepon menerima signal DSL, maka modem ADSL akan mendeteksi suara dan data. Suara akan dikirimkan ke PSTN, sedangkan data akan dikirimkan ke DSLAM, dimana ini melewati IP menuju Internet, lalu kembali ke DSLAM dan ADSL sebelum ke pengguna.

2.2.5.1 Cara Kerja DSLAM

Cara kerja DSLAM pada prinsipnya sama dengan DSL. DSLAM memisahkan frekuensi sinyal suara dari trafik data kecepatan tinggi, serta mengontrol dan merutekan trafik Digital Subscriber Line (xDSL) antara perangkat end-user, seperti router, modem, network interface card dengan jaringan penyedia layanan. DSLAM menyalurkan data digital memasuki jaringan suara POTS (*Plain Ordinary Telephone Service*) ketika mencapai di ICO (*Central Offices*). DSLAM mengalihkan kanal suara dengan menggunakan splitter POTS sehingga sinyal tersebut dapat dikirim melalui PSTN, dan kanal data yang sudah ada kemudian ditransmisikan melalui DSLAM yang sebenarnya adalah kumpulan modem DSL. Setelah menghilangkan sinyal suara analog, DSLAM mengumpulkan sinyal-

sinyal yang berasal dari end user dan menyatukan menjadi sinyal tunggal dengan bandwitdh lebar, melalui proses multiplexing. Sinyal yang sudah disatukan ini disalurkan dengan kecepatan Mbps ke dalam kanal oleh peralatan switching backbone melalui jaringan akses (Access Network) yang bisa disebut network service provider (NSP). Sinyal yang dikirimkan melalui internet atau jaringan lain muncul kembali pada CO yang dituju, dimana DSLAM yang lain menunggu.

Adapun parameter-parameter yang digunakan untuk menentukan performansi DSLAM adalah sebagai berikut :

1. *Troughtput*

   Troughtput yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. Troughtput juga mengacu pada banyaknya data yang dapat dikirimkan dalam suatu waktu. Hal ini sangat bergantung pada ketersediaan bandwidth pada jaringan.

2. Kecepatan *upstream* dan *downstream*

   Kecepatan saat melakukan *upload* dan *download*.

3. SNR (*Signal to noise ratio*)

   Perbandingan puncak sinyal dengan *noise* yang diukur. Nilai SNR dipengaruhi oleh kekuatan signal dan besarnya *noise*. Secara kasar tanpa melihat nilai power *signal* dan *noise*, semakin besar nilai SNR maka kualitas yang didapat semakin baik, bisa jadi signalnya yang besar atau *noise*nya yang kecil.

4. Attenuation (dB)

   Besarnya faktor redaman kabel. Kabel mempunyai velocity factor yang menyebabkan semakin panjang kabel maka loss-nya akan semakin besar. Setiap kabel memiliki nilai yang berbeda-beda tergantung dari bahan dan luas penampang kabel. Dengan begitu, semakin kecil nilai Line Attenuation maka semakin kecil.

5. Output power

   Besarnya power yang dihasilkan dari suatu perangkat.

Fungsi DSLAM

1. Sebagai filter voice dan data

2. Sebagai modulator dan demodulator DSL
3. Sebagai multiplexer.

2.2.6 BRAS (*BROADBAND REMOTE ACCESS SERVER*)

Setiap node DSLAM terhubung langsung dengan koneksi gigabit ke jaringan metro ethernet regional yang berkapasitas hingga 10 Gbps ke BRAS[/b] (Broadband remote access server) yang merupakan *service gateway* layanan speedy. Selanjutnya BRAS akan mengarahkan trafik dari pelanggan Speedy ke arah :

1. *Gateway* internasional.
2. Internet dalam negeri melalui peering dengan OpenIXP, ISP lain, maupun penyedia konten dalam dan luar negeri berskala besar.
3. Konten broadband lokal non internet.

2.2.7 Modem ADSL

Modem ADSL atau modem DSL adalah perangkat yang digunakan untuk menghubungkan komputer atau router ke saluran telepon, untuk menggunakan layanan ADSL. Seperti jenis modem lainnya, modem ADSL merupakan transceiver. Disebut juga dengan DSL Transceiver atau ATU-R. Singkata NTBBA (Network Termination Broad Band Adapter, Network Termination Broad Band Acces) juga sering ditemui di beberapa negara.

Beberapa modem ADSL juga mengelola dan membagi sambungan dari layanan ADSL dengan beberapa komputer. Dalam hal ini, modem ADSL berfungsi sebagai DSL router atau residential gateway. Blok di dalam DSL router ada yang bertugas dalam proses *framing*, sementara blok lainnya melakukan Asynchronous Transfer Mode Segmentation and Reassembly, IEEE 802.1D bridging dan atau IP routing. Antarmuka yang umum ditemui pada ADSL modem adalah Ethernet dan USB. Meskipun modem ADSL bekerja dalam modus bridge dan tidak membutuhkan IP address publik, modem ADSL tetap disertai IP address untuk fungsi managemen seperti alamat IP 192.168.1.1.



Gambar 2.12 Modem ADSL

Modem ADSL banyak dijual di pasaran, dengan variasi harga dari sekitar Rp 600 ribu sampai dengan Rp 3 juta. Tips untuk mendapatkan modem ADSL yang baik adalah sebagai berikut:

1. Apakah modem tersebut digunakan untuk beberapa PC atau hanya satu PC. Jika untuk satu PC cukup modem dengan 1 port USB dan atau 1 port ethernet, tetapi apabila akan digunakan untuk beberapa PC maka bisa digunakan modem yang dilengkapi dengan beberapa port ethernet (berfungsi sebagai hub).
2. Gunakan modem yang compatible dengan sistem operasi dari PC anda seperti Windows atau Linux. Dari pengalaman di lapangan ada beberapa jenis modem USB yang tidak compatible dengan Windows 98 atau Windows 2000.
3. Jika memiliki dana yang cukup lebih baik menggunakan modem yang memiliki kemampuan setting melalui web karena dapat dioperasikan dengan berbagai jenis sistem operasi dan browser serta mudah dalam pengoperasiannya.

2.2.8 Splitter ADSL

Salah satu usaha yang mungkin bisa membantu memperbaiki sinyal yang masuk dari DSLAM di Telkom mungkin ada baiknya dicoba untuk memasang seri dua (2) splitter ADSL sebelum dimasukan ke modem ADSL. Tampak pada gambar port modem splitter hitam di masukan ke input dari telepon dari splitter putih.

Urutan sambungan adalah dari colokan telkom, masuk ke splitter hitam. Dari port modem splitter hitam di masukan ke spliter yang ke dua berwarna putih, tidak modem ADSL. Baru dari port modem splitter ke dua berwarna putih di masukan ke router ADSL.



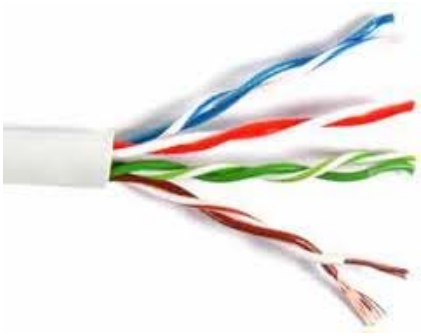
Gambar 2.13 Splitter ADSL

Hati-hati jangan sampai salah menyambungkan kabel antara splitter pertama ke splitter ke dua. Jika splitter ke dua di sambung ke sambungan telepon di splitter pertama, maka yang akan terjadi adalah tidak ada sinyal ADSL yang akan lewat.

Pesawat telepon dapat di masukan ke port telepon di splitter ke dua, maupun di port phone di splitter yang pertama. Hasil experimen yang dilakukan, dapat menaikan Noise Margin dari Downstream dari Internet sekitar 4-6dB lumayan untuk menaikan reliabilitas data yang masuk ke arah modem ASDL. Dari experimen penyambungan sampai tiga splitter ADSL dan ternyata berhasil dengan baik untuk menaikan SNR. Hanya saja konsekuensi yang harus di tanggung dengan semakin banyak splitter ADSL yang di seri adalah turunnya SNR upstream sekitar 1dB. Mungkin yang terbaik sekitar 2-3 splitter ADSL yang di seri saja.

2.2.9 Kabel LAN (UTP)

Kabel UTP adalah kabel khusus buat transmisi data. UTP, singkatan dari “Unshielded Twisted Pair”. Disebut unshielded karena kurang tahan terhadap interferensi elektromagnetik. Dan disebut twisted pair karena di dalamnya terdapat pasangan kabel yang disusun spiral alias saling berlilitan. Dikedua ujung kabel ini dipasang konektor RJ45.



Gambar 2.14 Kabel UTP



Gambar 2.15 RJ45

Masing-masing jenis kabel UTP dan kegunaanya bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.2 Jenis kabel UTP dan kegunaannya

Kategori	Kegunaan
Kategori 1	Dipakai untuk komunikasi suara (voice), dan digunakan untuk kabel telepon di rumah-rumah
Kategori 2	Terdiri dari 4 pasang kabel twisted pair dan bisa digunakan untuk komunikasi data sampai kecepatan 4 Mbps
Kategori 3	Bisa digunakan untuk transmisi data dengan kecepatan sampai 10 Mbps dan digunakan untuk Ethernet dan TokenRing.
Kategori 4	Sama dengan category 3 tetapi dengan kecepatan transmisi sampai 16 Mbps
Kategori 5	Bisa digunakan pada kecepatan transmisi sampai 100 Mbps, biasanya digunakan untuk FastEthernet (100Base) atau network ATM