

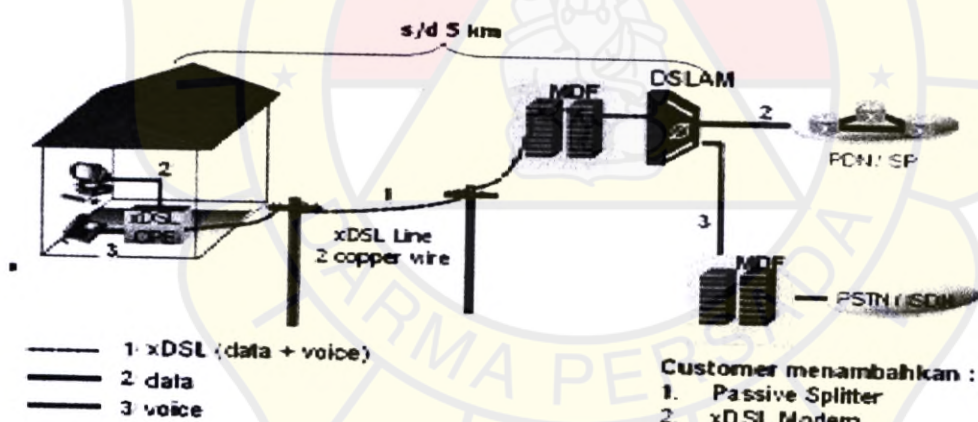
BAB II

JARINGAN INTERNET

2.1 Jaringan Internet

Jaringan internet adalah sebagai sarana penghubung untuk mendapatkan informasi-informasi berupa file-file dalam bentuk dokumen-dokumen, voice (suara), video, dan lain-lain yang dapat diakses kapanpun dan dimana kita berada baik di sekolah, rumah, kantor-kantor pemerintahan dan swasta, perusahaan dan sebagainya. Internet dapat diartikan sebagai jaringan computer luas dan besar mendunia, yaitu menghubungkan pemakai computer dari suatu Negara ke negara lain diseluruh dunia, dimana di dalamnya terdapat berbagai sumber daya informasi dari mulai yang statis hingga yang dinamis dan interaktif.

Gambar 2.1 diagram jaringan internet :



2.2 Jaringan SPEEDY

SPEEDY adalah produk yang dikeluarkan oleh PT Telkom. SPEEDY merupakan layanan internet berkecepatan tinggi berbasis teknologi ADSL yang memungkinkan terjadinya komunikasi voice, data, dan video secara bersamaan pada media jaringan akses kabel tembaga. Secara umum, konfigurasi SPEEDY sama dengan konfigurasi teknologi ADSL, karena SPEEDY merupakan implementasi dari teknologi ADSL. SPEEDY

mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan layanan internet lain. Kelebihan layanan SPEEDY antara lain:

Koneksi Internet lebih cepat dibanding menggunakan analog modem.

- Koneksi ke internet dapat dilakukan setiap saat (*dedicated connection*).
- Saluran dapat dipergunakan untuk pembicaraan telepon dan akses internet pada saat yang bersamaan.
- Koneksi memiliki sifat respon cepat dan aman.
- Memungkinkan dilakukan berbagi informasi dengan pengguna lainnya

Beberapa contoh layanan SPEEDY antara lain: POTS (*analog voice*), Internet atau fast internet, transfer file, interactive service (*online game, tele-shopping, tele-medicine, dll*), VoIP (*Voice over IP*), Broadcast TV, VOD, Audio atau video conference, dan lain-lain.

2.2.1 Internet

Internet dapat diartikan sebagai jaringan computer luas dan besar mendunia, yaitu menghubungkan pemakai computer dari suatu Negara ke negara lain diseluruh dunia, dimana di dalamnya terdapat berbagai sumber daya informasi dari mulai yang statis hingga yang dinamis dan interaktif. Sebagai contoh kecil diantaranya:

2.2.2 IP (*Internet Protocol*)

Internet protokol didesain untuk interkoneksi sistem komunikasi computer pada jaringan packet switched. Secara umum protokol ini bertugas untuk menangani pendeteksian kesalahan pada saat transfer data. Untuk komunikasi datanya, internet protocol mengimplementasikan dua fungsi dasar yaitu addressing dan fragmentasi.

2.2.3 TCP (*Transmission Control Protocol*)

TCP merupakan salah satu protocol yang berada pada lapis transport. Konsep dasar cara kerja TCP adalah mengirim dan menerima segment-segment informasi dengan panjang dan data bervariasi pada suatu datagram internet. TCP menjamin reliabilitas hubungan komunikasi karena melakukan perbaikan terhadap data yang rusak, hilang atau kesalahan kirim. Data dikirim dalam sesi urutan paket. Tetapi penanganan datanya mengalami keterlambatan. Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) adalah satu set aturan standar komunikasi data

yang digunakan dalam proses transfer data dari satu komputer ke komputer lain di jaringan komputer tanpa melihat perbedaan jenis hardware. Protokol TCP/IP dikembangkan dalam riset pertama kali oleh *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) di Amerika Serikat dan paling banyak digunakan saat ini yang implementasinya dalam bentuk perangkat lunak (*software*) di system operasi.

Protokol TCP/IP memiliki standar segmen yang didefinisikan dalam beberapa bagian Berikut:

- a. Source Port 16 bit angka yang menunjukkan port asal.
- b. Destination Port 16 bit angka yang menunjukkan port tujuan.
- c. Sequence Number 32 bit angka yang digunakan untuk memastikan urutan yang benar dari data yang datang.
- d. Acknowledgment Number 4 bit untuk menandakan koneksi yang berhasil.
- e. Data Offset 32 bit indikasi data pertama.
- f. Reserved 6 bit diset 0.
- g. Window 16 bit angka dari oktet yang diterima oleh pengirim.
- h. Checksum 16 bit checksum yang telah dikalkulasi dari Field header dan data.
- i. Urgent Pointer 16 bit mengindikasikan akhir dari data yang penting.
- j. Option variable bit maximum TCP segment size.
- k. Padding variable bit memenuhi panjang header merupakan kelipatan 32 bit.

Data-data dari protokol lapis atas, TCP dan UDP menggunakan nomor port (atau soket) untuk melewati informasi ke lapis yang lebih atas. Nomor port digunakan untuk membedakan aplikasi yang berbeda yang melewati jaringan pada saat yang bersamaan. Suatu komunikasi yang tidak melibatkan suatu aplikasi dengan nomor port yang sudah dikenal, akan diberikan nomor-nomor port yang diambil secara random dari suatu rentang tertentu. Sesuai dengan tujuan QoS, administrator dapat memberikan prioritas trafik tertentu. Suatu jaringan, mungkin saja terdiri dari satu atau beberapa teknologi data link layer yang mampu diimplementasikan QoS sesuai karakteristik teknologinya, misalnya Frame Relay, Ethernet, Token Ring, Point-to-Point Protocol (PPP).

Sebuah jaringan dengan QoS-enabled dapat dibuat dengan beberapa teknologi yang berbeda. Teknologi tersebut juga dibangun pada model QoS yang berbeda. Sebuah model QoS terdiri dari beberapa aspek berikut ini:

- a. *Scope* menetapkan jarak logic dimana sebuah model layanan disediakan.
- b. *Granularity* menetapkan satuan terkecil yang diperlakukan oleh sebuah metode layanan.
- c. *Time scale* menetapkan sifat granularity dalam satuan waktu dimana sebuah metode layanan disediakan.
- d. *Control model* menetapkan entity yang mengambil kontrol terhadap jaringan dan bagaimana cara melakukannya. Sebagai contoh adalah kontrol yang dapat dilakukan pada jaringan atau end-system.

Sedangkan salah satu model QoS yang dapat diaplikasikan adalah packet scheduling atau disiplin antrian atau penjadwalan paket dan dalam mengendalikan trafik administrator jaringan bisa memilih beberapa metode tergantung dari situasi pada jaringan LAN atau backbone. Tiap trafik akan dikendalikan dengan metode tertentu yang akan berdampak pada kecepatan akses, jadi administrator jaringan perlu membaca dan mengerti bagian ini terlebih dahulu, beberapa metode pengendalian trafik sebagai berikut:

2.2.3.1 FIFO (*First In First Out*)

Teknik antrian FIFO mengacu pada FCFS (*First Come First Server*), paket data yang pertama datang diproses terlebih dahulu. Paket data yang keluar terlebih dahulu di masukan ke dalam antrian FIFO, kemudian dikeluarkan sesuai dengan urutan kedatangan. Pada metode FIFO jika trafik melebihi nilai set maka paket data akan dimasukkan ke antrian, paket data tidak mengalami pembuangan hanya tertunda beberapa saat. Metode FIFO cocok diterapkan pada koneksi internet dengan bandwidth menengah 64kbps tetapi cukup menghabiskan sumber daya prosessor dan memori. Paket data jika melebihi batas konfigurasi akan di masukan ke dalam antrian dan pada saat jaringan LAN tidak sibuk maka paket data dalam antrian akan dikeluarkan.

2.2.3.2 SFQ (*Stochastic Fairness Queuing*)

SFQ (*Stochastic Fairness Queuing*) memiliki kemampuan membagi setiap paket data yang diterima dalam jumlah yang sama rata, setiap paket data yang telah terbagi dimasukkan ke dalam suatu antrian dan menunggu dikeluarkan oleh penjadwalan.

2.2.3.3 CBQ (*Class Based Queue*)

Teknik klasifikasi paket data yang paling terkenal adalah CBQ, mudah dikonfigurasi, memungkinkan sharing bandwidth antar kelas (*class*) dan memiliki fasilitas user interface. CBQ adalah suatu algoritma yang didasarkan pada pembagian paket ke dalam kelas-kelas dan menjadwalkan paket di dalam antrian dengan suatu transmisi rate tertentu. Jika suatu antrian tidak digunakan, maka bandwidth disediakan untuk antrian lain. CBQ dapat mencapai penyekatan dan pembagian link bandwidth dengan struktur golongan. Tiap golongan mempunyai antrian tersendiri dan ditandai, dimana juga membagi bandwidth. CBQ dapat mengatur penggunaan bandwidth dari suatu golongan. Golongan 'child' dapat di konfigurasi untuk meminjam bandwidth dari golongan induknya selama kelebihan bandwidth tersedia. CBQ mengatur pemakaian bandwidth jaringan yang dialokasikan untuk tiap user, pemakaian bandwidth yang melebihi nilai set akan dipotong (*shaping*), cbq juga dapat diatur untuk sharing dan meminjam bandwidth antar class jika diperlukan.

2.2.3.4 Parameter CBQ

- a. avpkt, jumlah paket rata – rata saat pengiriman
- b. bandwidth, lebar bandwidth kartu ethernet biasanya 10 – 100Mbit
- c. rate, kecepatan rata – rata paket data.
- d. cell, peningkatan paket data yang dikeluarkan ke kartu ethernet berdasarkan jumlah byte, misalnya 800 ke 808 dengan nilai cell 8.
- e. isolated / sharing, parameter isolated mengatur agar bandwidth tidak bisa dipinjam oleh kelas (*class*) lain yang sama tingkat / *sibling*. Parameter sharing menunjukkan bandwidth kelas (*class*) bisa dipinjam oleh kelas lain.

2.2.4 Karakteristik Qos

Banyak aplikasi yang tidak begitu sensitif terhadap network congestion. Sebagai contoh FTP (*File Transfer Protocol*) memiliki toleransi yang besar untuk network delay dan terbatasnya bandwidth. Berbeda dengan aplikasi-aplikasi baru seperti audio dan video yang pada umumnya sensitif terhadap delay, dalam hal ini QoS dapat digunakan untuk menyediakan jaminan layanan untuk aplikasi-aplikasi tersebut. Ada empat layanan yang digunakan untuk pengukuran parameter QoS , berikut ini adalah macam layanan tersebut:

1. *Bandwidth* merupakan rate transfer data maksimal yang dapat diteruskan antara dua titik. *Bandwidth* yang dibutuhkan untuk aplikasi suara dipengaruhi oleh algoritma kompresi yang digunakan. Sebagai contoh, header kompresi RTP (*Real Time Protocol*) dan teknik deteksi aktifitas dapat digunakan untuk mengurangi *bandwidth* yang digunakan oleh panggilan suara dalam jangkauan 11.2 kbps sampai 50 kbps. Aplikasi video membutuhkan koneksi *bandwidth* yang lebih tinggi dari 20 sampai 64 Kbps untuk kualitas dan resolusi rendah, sebesar 386 Kbps atau lebih untuk kualitas menengah dan sampai 15 mbps untuk kualitas *broadcast*.
2. *Delay* merupakan waktu yang dibutuhkan oleh data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dari pengirim ke penerima pada dasarnya tersusun atas hardware latency, delay akses, dan delay transmisi. *Delay* yang paling sering dialami oleh trafik yang lewat adalah delay transmisi. Dalam rekomendasi G.114 *International Telecommunication Union* (ITU) telah menspesifikasikan sebuah jangkauan 0-150 milidetik sebagai delay jaringan yang dapat diterima untuk aplikasi suara.
3. *Delay Variation* merupakan variasi delay end-to-end paket-paket yang diterima. Dimana pengiriman paket dilakukan secara *continuous stream*.
4. *Losses*, dimana kemungkinan hilangnya paket saat proses pengiriman. Dua aplikasi yang sensitif terhadap loss adalah *voice* dan *high definition video*

2.2.5 UDP (*User Datagram Protocol*)

User Datagram Protocol (UDP) adalah salah satu protokol lapisan transpor TCP/IP yang mendukung komunikasi yang tidak andal (*unreliable*), tanpa koneksi (*connectionless*) antara host-host dalam jaringan yang menggunakan TCP/IP. UDP yang merupakan salah satu protokol utama diatas IP adalah transport protocol yang lebih sederhana dibanding dengan TCP. UDP menyediakan layanan "*best effort*" (tidak handal), tidak berurutan, *unicast* atau *multicast* sehingga segment UDP bisa hilang. Data dikirim sebagai urutan byte-byte (*datagram*) dalam satu paket saja. Pengiriman data sangat cepat, sehingga delay yang ada hanya delay propagasi saja. UDP digunakan pada DNS, VoIP, dan lain-lain.

UDP memiliki karakteristik-karakteristik berikut:

- a. *Connectionless* (tanpa koneksi): Pesan-pesan UDP akan dikirimkan tanpa harus dilakukan proses negosiasi koneksi antara dua host yang hendak berukar informasi.
- b. *Unreliable* (tidak andal): Pesan-pesan UDP akan dikirimkan sebagai datagram tanpa adanya nomor urut atau pesan acknowledgment. Protokol lapisan aplikasi yang berjalan di atas UDP harus melakukan pemulihan terhadap pesan-pesan yang hilang selama transmisi. Umumnya, protokol lapisan aplikasi yang berjalan di atas UDP mengimplementasikan layanan keandalan mereka masing-masing, atau mengirim pesan secara periodik atau dengan menggunakan waktu yang telah didefinisikan.
- c. UDP menyediakan mekanisme untuk mengirim pesan-pesan ke sebuah protokol lapisan aplikasi atau proses tertentu di dalam sebuah host dalam jaringan yang menggunakan TCP/IP. Header UDP berisi *field Source Process Identification* dan *Destination Process Identification*.
- d. UDP menyediakan penghitungan checksum berukuran 16-bit terhadap keseluruhan pesan UDP.

UDP tidak menyediakan layanan-layanan antar-host berikut:

- a. UDP tidak menyediakan mekanisme penyanggaan (*buffering*) dari data yang masuk ataupun data yang keluar. Tugas *buffering* merupakan tugas yang harus diimplementasikan oleh protokol lapisan aplikasi yang berjalan di atas UDP.
- b. UDP tidak menyediakan mekanisme segmentasi data yang besar ke dalam segmen-segmen data, seperti yang terjadi dalam protokol TCP. Karena itulah, protokol lapisan aplikasi yang berjalan di atas UDP harus mengirimkan data yang berukuran kecil (tidak lebih besar dari nilai *Maximum Transfer Unit/MTU*) yang dimiliki oleh sebuah antarmuka di mana data tersebut dikirim. Karena, jika ukuran paket data yang dikirim lebih besar dibandingkan nilai MTU, paket data yang dikirimkan bisa saja terpecah menjadi beberapa fragmen yang akhirnya tidak jadi terkirim dengan benar.
- c. UDP tidak menyediakan mekanisme *flow-control*, seperti yang dimiliki oleh TCP.

Fungsi UDP sebagai berikut:

- a. Protokol yang “ringan” : Untuk menghemat sumber daya memori dan prosesor, beberapa protokol lapisan aplikasi membutuhkan penggunaan protokol yang ringan yang dapat melakukan fungsi-fungsi spesifik dengan saling bertukar pesan.
- b. Protokol lapisan aplikasi yang mengimplementasikan layanan keandalan : Jika protokol lapisan aplikasi menyediakan layanan transfer data yang andal, maka kebutuhan terhadap keandalan yang ditawarkan oleh TCP pun menjadi tidak ada.
- c. Protokol yang tidak membutuhkan keandalan. Contoh protokol ini adalah protokol Routing Information Protocol (RIP).
- d. Transmisi broadcast: Karena UDP merupakan protokol yang tidak perlu membuat koneksi terlebih dahulu dengan sebuah host tertentu, maka transmisi broadcast pun dimungkinkan. Sebuah protokol lapisan aplikasi dapat mengirimkan paket data ke beberapa tujuan dengan menggunakan alamat multicast atau broadcast. Hal ini kontras dengan protokol TCP yang hanya dapat mengirimkan transmisi one-to-one.

UDP berbeda dengan TCP yang memiliki satuan paket data yang disebut dengan segmen, melakukan pengepakan terhadap data ke dalam pesan-pesan UDP (*UDP Messages*). Sebuah pesan UDP berisi header UDP dan akan dikirimkan ke protokol lapisan selanjutnya (lapisan internetwork) setelah mengepaknya menjadi datagram IP. Enkapsulasi terhadap pesan-pesan UDP oleh protokol IP dilakukan dengan menambahkan header IP dengan protokol IP nomor 17 (0×11). Pesan UDP dapat memiliki besar maksimum 65507 byte: $65535 (216) - 20$ (ukuran terkecil dari header IP) - 8 (ukuran dari header UDP) byte. Datagram IP yang dihasilkan dari proses enkapsulasi tersebut, akan dienkapsulasi kembali dengan menggunakan header dan trailer protokol lapisan Network Interface yang digunakan oleh host tersebut.

Dalam header IP dari sebuah pesan UDP, field Source IP Address akan diset ke antarmuka host yang mengirimkan pesan UDP yang bersangkutan; sementara field Destination IP Address akan diset ke alamat IP unicast dari sebuah host tertentu, alamat IP broadcast, atau alamat IP multicast.

2.2.6 VoIP (*Voice over Internet Protocol*)

Voice over Internet Protocol (VoIP) merupakan suatu sistem yang menggunakan jaringan internet IP untuk mengirimkan paket data suara dari suatu tempat ke tempat lainnya. VoIP mentransmisikan sinyal suara dengan mengubahnya ke dalam bentuk digital, dan dikelompokkan menjadi paket-paket data yang dikirim dengan menggunakan platform IP (*Internet Protocol*). jenis perangkat telekomunikasi Voip adalah dua buah komputer terhubung dengan internet, dan teknologi ini memungkinkan percakapan suara jarak jauh melalui media internet. Data suara diubah menjadi kode digital dan dialirkan melalui jaringan yang mengirimkan paket-paket data, jaringan yang di maksud bukan lewat sirkuit analog telepon biasa. Syarat-syarat dasar untuk mengadakan koneksi VoIP adalah komputer yang terhubung ke internet, mempunyai kartu suara yang dihubungkan dengan speaker dan mikropon. Dengan dukungan perangkat lunak khusus, kedua pemakai komputer bisa saling terhubung dalam koneksi VoIP satu sama lain.

Hubungan tersebut dalam bentuk pertukaran file, suara dan gambar, sedangkan penekanan utama VOIP adalah hubungan keduanya dalam bentuk suara. Sekarang ini Voip mengalami evolusi, tidak hanya dalam bentuk komputer saja yang bisa terhubung, tetapi pesawat telpon bisa juga bisa terhubung dengan jaringan voip. Perkembangan voip terjadi pada tahun 2000, dengan nama voip merdeka. Teknologi yang di gunakan adalah H.323. Pada tahun 2005 voip mengeluarkan jenis baru berbasis Session Initiation Protocol (SIP), yang menggantikan H.323. Pada tahun 2006 infrastruktur VoIP SIP dikenal sebagai VoIP Rakyat.

Keuntungan menggunakan jaringan voip diantaranya:

1. Biaya lebih rendah untuk sambungan langsung jarak jauh. Penekanan utama dari VoIP adalah biaya. Dengan dua lokasi yang terhubung dengan internet maka biaya percakapan menjadi sangat rendah.
2. Memanfaatkan infrastruktur jaringan data yang sudah ada untuk suara. Berguna jika perusahaan sudah mempunyai jaringan. Jika memungkinkan jaringan yang ada bisa dibangun jaringan VoIP dengan mudah. Tidak diperlukan tambahan biaya bulanan untuk penambahan komunikasi suara.
3. Penggunaan bandwidth yang lebih kecil daripada telepon biasa. Dengan majunya teknologi penggunaan bandwidth untuk voice sekarang ini menjadi sangat kecil.

- Teknik pemampatan data memungkinkan suara hanya membutuhkan sekitar 8kbps bandwidth.
4. Memungkinkan digabung dengan jaringan telepon lokal yang sudah ada. Dengan adanya gateway bentuk jaringan VoIP yang ada dikantor. Komunikasi antar kantor bisa menggunakan pesawat telepon biasa.
 5. Berbagai bentuk jaringan VoIP bisa digabungkan menjadi jaringan yang besar. Contoh di Indonesia adalah VoIP Rakyat.
 6. Variasi penggunaan peralatan yang ada, misal dari PC sambung ke telepon biasa, IP phone handset.

Kelemahan menggunakan jaringan voip diantaranya:

1. Kualitas suara tidak sejernih Telkom. Merupakan efek dari kompresi suara dengan bandwidth kecil maka akan ada penurunan kualitas suara dibandingkan jaringan PSTN konvensional. Namun jika koneksi internet yang digunakan adalah koneksi internet pita-lebar / broadband seperti Telkom Speedy, maka kualitas suara akan jernih - bahkan lebih jernih dari sambungan Telkom dan tidak terputus-putus.
2. Ada jeda dalam berkomunikasi. Proses perubahan data menjadi suara, jeda jaringan, membuat adanya jeda dalam komunikasi dengan menggunakan VoIP. Kecuali jika menggunakan koneksi Broadband (lihat di poin atas).
3. Regulasi dari pemerintah RI membatasi penggunaan untuk disambung ke jaringan milik Telkom.
4. Jika belum terhubung secara 24 jam ke internet perlu janji untuk saling berhubungan.
5. Jika memakai internet dan komputer dibelakang NAT (*Network Address Translation*), maka dibutuhkan konfigurasi khusus untuk membuat VoIP tersebut berjalan
6. Tidak pernah ada jaminan kualitas jika VoIP melewati internet.
7. Peralatan relatif mahal.
8. Berpotensi menyebabkan jaringan terhambat atau Stuck. Jika pemakaian VoIP semakin banyak, maka ada potensi jaringan data yang ada menjadi penuh jika tidak diatur dengan baik. Pengaturan bandwidth adalah perlu agar jaringan di perusahaan tidak menjadi jenuh akibat pemakaian VoIP.
9. Penggabungan jaringan tanpa dikoordinasi dengan baik akan menimbulkan kekacauan dalam sistem.

2.3 Teknologi ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*)

Adalah suatu teknologi MODEM yang memiliki kecepatan pentransferan data 1.5 Mbps sampai 8 Mbps untuk mendukung implementasi layanan multimedia pada jaringan broadband dengan menggunakan satu pair kabel tembaga dan berupa teknik-teknik yang dipakai untuk memasukan informasi dalam suatu gelombang pembawa, biasanya gelombang sinus. Umumnya alat ini digunakan untuk merubah sinyal analog menjadi digital dan sebaliknya. misalnya untuk menghubungkan antara dua komputer melalui dial-up dengan menggunakan line telepon dalam mengakses data melalui jaringan atau internet.

Disebut *asymmetric* karena rate (kecepatan transmisi) dari arah *downstream* (sentral ke pelanggan) lebih besar dari arah *upstream* (pelanggan ke sentral), atau dapat dikatakan bahwa kecepatan transmisi dari arah downstream berbeda dengan dari arah upstream. Bit rate downstream 1,5-8 Mbps, upstream 16-640 Kbps. Adanya perbedaan kecepatan transmisi antara sisi downstream dan upstream dikarenakan kebutuhan koneksi internet lebih banyak digunakan untuk mengambil data (*download*) dari jaringan utama dibandingkan dengan pengiriman informasi (*upload*). Perbedaan antara modem konvensional dengan modem ADSL pada dasarnya dikarenakan perbedaan penggunaan frekuensi untuk mengirimkan sinyal atau data. Pada modem konvensional frekuensi yang digunakan di bawah 4 KHz, sedangkan pada modem ADSL digunakan frekuensi di atas 4 KHz.

Kelebihan modem ADSL yang lainnya adalah dari segi line codingnya yaitu menggunakan teknik modulasi multicarrier atau lebih dikenal dengan istilah DMT (*Discrete Multitone*). DMT mampu mengalokasikan bandwidth untuk transmisi data sehingga transmisi dari tiap sub kanal lebih maksimal. Teknik multiplexing yang digunakan pada teknologi ADSL adalah melalui FDM (*Frekuensi Division Multiplexing*) atau Echo Cancellation. Cara kerja teknologi ADSL hanya berupa proses "*dial-up connection*", bukan proses "*call set-up*" seperti jaringan fixed telephone, harus melalui proses dial tone dulu. Ketika ada permintaan dari user (pelanggan di rumah) untuk akses internet, maka modem ADSL sisi sentral akan langsung memprosesnya (dipisahkan apakah informasi yang diminta berupa data atau suara, alat pemisahanya disebut *splitter*). Selanjutnya informasi tersebut akan dilewatkan melalui MDF-RK-DP hingga KTB, kemudian di sisi pelanggan informasi data tersebut masuk ke splitter lagi, jika informasinya berupa akses internet (data) maka akan dimasukkan ke modem ADSL sisi pelanggan diteruskan ke PC user, jika berupa suara dari splitter langsung ke

telepon, jika yang diminta video dari splitter masuk ke modem ADSL lalu masuk ke STB (*Set Top Box*) baru ke layar TV.

Beberapa keuntungan menggunakan teknologi ADSL adalah:

1. Menggunakan jaringan kabel tembaga existing atau kabel tembaga baru sehingga menghemat investasi penggelaran jaringan baru.
2. Mudah dalam proses instalasi
3. Dibandingkan dengan 56k modem, ADSL mampu menawarkan kecepatan hingga 125x lebih cepat.
4. Tidak perlu dial-up lagi, begitu komputer hidup, koneksi langsung tersambung.
5. ADSL memberikan kemampuan Internet dan Voice atau Fax secara simultan. Ini berarti kita dapat surfing internet dan menggunakan Telepon atau Fax pada saat bersamaan. Ini akan memberikan kepuasan untuk menikmati High-Speed Internet Access tanpa kehilangan kontak telepon dengan relasi.
6. Karena koneksi dilakukan dengan kabel sendiri, maka setiap pelanggan mendapatkan masing-masing koneksi point-to-point ke internet. Sehingga kestabilan koneksi dan keamanan lebih terjamin.

Akan tetapi ADSL juga memiliki kekurangan diantaranya :

1. Jarak yang terlalu jauh dari STO akan menurunkan kualitas sambungan dan menurunkan kecepatan.
2. Kabel tembaga tua dapat menurunkan kualitas sambungan dan menurunkan kecepatan.
3. Koneksi asimetris berarti waktu *upload* akan lebih lama daripada *download*.
4. Layanan ini tidak terdapat di semua wilayah

Ada beberapa perlengkapan yang dibutuhkan untuk menyediakan layanan - layanan ADSL. Komponen-komponen yang digunakan beserta fungsinya adalah sebagai berikut :

2.3.1 Transport System

Komponen ini menyediakan interface transmisi backbone untuk system DSLAM (*Digital Subscriber Line Access Multiplexer*). peralatan ini menyediakan interface, seperti T1/E1, T3/E3, OC-1, OC-3, STS-1, dan STS-3.

2.3.2 Local Access Network

Local Access Network menggunakan local carrier inter-CO network sebagai fondasi. Switch ATM, Frame Relay, dan router dapat digunakan untuk mengakses jaringan. Saat ini, ATM adalah sistem yang paling efisien.

2.4 Jaringan Traffic Control

Istilah traffic control dapat didefinisikan sebagai pengaturan lalu lintas aliran paket dari berbagai layanan dengan pengalokasian yang tepat dari suatu bandwidth untuk mendukung kebutuhan atau keperluan aplikasi atau suatu layanan jaringan. Istilah *bandwidth* dapat didefinisikan sebagai kapasitas atau daya tampung suatu channel komunikasi (medium komunikasi) untuk dapat dilewati sejumlah traffic informasi atau data dalam satuan waktu tertentu. Umumnya bandwidth dihitung dalam satuan bit, kbit atau bps (*byte per second*). Pengalokasian bandwidth yang tepat dapat menjadi salah satu metode dalam memberikan jaminan kualitas suatu layanan jaringan QoS (*Quality Of Services*).

Pada pokoknya, setiap skema spengatur trafik meliputi pengatur antrian. Sejumlah besar disiplin antrian disarankan untuk mencapai persyaratan seperti kelayakan, perlindungan, batas performansi, kemudahan implementasi atau administrasi. Antrian yang berhubungan dengan blok-blok fungsional pada suatu router dalam tiap blok fungsional akan dibutuhkan untuk membangun layanan tertentu, namun tidak juga selalu diperlukan untuk layanan lainnya. Kenyataannya, pada kebanyakan router yang digunakan saat ini tidak menggunakan seluruh blok fungsional.

Paket-paket berdatangan pada satu interface router (*ingress interface*), lalu diteruskan ke interface lainnya (*egress interface*). Sebuah router mempunyai blok fungsional pada ingress interface untuk menjaga paket-paket yang datang, namun blok fungsional yang utama berada di egress interface. Fungsi dari tiap blok dijelaskan sebagai berikut:

1. *Classifier* adalah Paket classifier menggolongkan paket-paket berdasarkan dari isi dari beberapa bagian pada suatu header paket (e.g , pengalaman dan nomor-nomor port). Paket-paket disesuaikan dengan aturan tertentu untuk proses lebih lanjut.

2. *Meters* adalah *Traffics meters* yang mengukur sifat aliran trafik (e.g., *bandwidth*, menghitung paket). Hasil pengukuran karakteristik disimpan sebagai *flow state* dan digunakan oleh fungsi lain.
3. *Markers* adalah *packet markers* mengumpulkan nilai akurat beberapa bagian dari header paket. Nilai yang dicatat menjadi prioritas, informasi kongesti, tipe aplikasi, atau tipe informasi lainnya.
4. *Droppers* adalah *droppers* menggantikan beberapa atau seluruh paket dalam aliran trafik dengan tujuan untuk membatasi panjang antrian, atau sebagai informasi kongesti yang lengkap.
5. *Queues* adalah *buffer-buffer* terhingga untuk menyimpan paket-paket *backlogged*. Suatu disiplin antrian mungkin dapat mempunyai antrian ganda untuk kelas trafik yang berbeda.
6. *Schedulers* adalah memilih paket untuk dikirimkan dari paket *backlogged* diantrian.
7. *Shapers* adalah menunda beberapa atau seluruh paket di aliran trafik dengan maksud untuk membatasi laju puncak dari aliran. Suatu *shaper* biasanya memiliki ukuran *buffer* terhingga, dan paket mungkin saja ditukar jika tidak ada ruang yang cukup untuk menahan paket yang ditunda.

Mekanisme *shaper* lain yang populer adalah *token bucket* yang membolehkan ledakan (*burst*) kecil dengan ukuran ledakan yang dapat di konfigurasi. *Token bucket* dapat mengakomodasi aliran-aliran trafik dengan karakteristik ledakan sehingga lebih sesuai untuk trafik internet saat ini. Tujuan lain disiplin antrian adalah menghindari kongesti. TCP mempertimbangkan *packet loss* sebagai tanda kongesti. Suatu router dapat memberitahukan TCP kongesti secara lengkap dengan mengedrop paket secara sengaja.

2.5 Protocol Transport

Lapisan Transport berfungsi untuk bertanggung jawab mengadakan komunikasi antara kedua *host/computer*. Pada layer ini bisa dipilih apakah menggunakan protocol yang mendukung *error-recovery* atau tidak. Melakukan *multiplexing* terhadap data yang datang, mengurutkan data yang datang apabila datangnya tidak berurutan. Pada layer ini juga komunikasi dari ujung ke ujung (*end-to-end*) diatur dengan beberapa cara, sehingga urusan data banyak dipengaruhi oleh layer 4 ini. Pada layer ini dikenal adanya *port number*. *Port*

number berhubungan dengan aplikasi yang sedang dijalankan. Selain port number dikenal juga socket yang merupakan gabungan dari pengalamatan IP dan tipe protocol yang dipakai yaitu TCP dan UDP.

2.6 Trafik

Secara umum trafik dapat diartikan sebagai perpindahan informasi (*voice, data*) dari satu tempat ke tempat lain melalui jaringan telekomunikasi (*sentral, sirkuit, saluran, kabel dll*). Besaran dari suatu trafik telekomunikasi diukur dengan satuan waktu, sedangkan nilai trafik dari suatu kanal adalah lamanya waktu pendudukan pada kanal tersebut. Salah satu tujuan perhitungan trafik adalah untuk mengetahui unjuk kerja jaringan (*Network Performance*) dan mutu pelayanan jairngan telekomunikasi (*Quality of Service*).

Syarat trafik :

1. Sentral mampu menangani semua permintaan pelanggan.
2. Sebagai sarana perpindahan informasi (*voice, data*) yang efisien, terjangkau pelanggan.
3. Direncanakan untuk jangka waktu yang panjang.
4. Dalam pentransmisian informasi tidak cacat.

Volume lalu lintas trafik internet akan menentukan ukuran sentral, Intensitas lalu lintas berubah-ubah dari waktu ke waktu, hari ke hari dan bulan ke bulan. Oleh sebab itu dikenal jam sibuk , hari sibuk dan bulan sibuk. Kesibukan berbeda-beda untuk setiap tempat.maka kapasitas sentral yang dibutuhkan tidak sama.

2.7 Throughput Data

Adalah untuk mengetahui kinerja suatu jaringan optimal atau tidak dalam mentransmisikan data maka dapat dilihat dari nilai Throughputnya cepat atau lambat, yaitu total data Upstream dan Downstream (*Byte*) dikalikan 8 Bit lalu dibagi dengan 1000 setelah itu dibagi lagi dengan jumlah detik lamanya pentransmisian data.

$$\text{Throughput} = (((\text{Total Data}) \times 8) : 1000) : \text{Waktu} \dots\dots\dots \text{Persamaan (2.1)}$$

Dimana : Throughput = Kecepatan akses data (Mbps)
 Total Data = (Upstream+Downstream) dalam Byte
 Waktu Total Data = Jumlah Detik lamanya Total Data dalam Second.

2.8 Bandwith Manajemen Jaringan ADSL

2.8.1 Bandwith Manajemen

1. Bandwidth Management (*Traffic Control/Shaping*) adalah suatu istilah yang ditujukan pada suatu subsistem antrian packet dalam/pada suatu jaringan atau network devices. Secara singkat traffic control/shaping adalah suatu usaha mengontrol traffic jaringan sehingga bandwidth lebih optimal dan performa network lebih terjamin. Rumusan untuk mendapatkan hasil bandwith yang ingin dicapai dapat dicari dengan persamaan.....(2.2)

$$\{\text{Bandwith(Telkom)} / \text{Hasil Troughput sebulan}\} = \{\text{Bandwith(Target yang diinginkan)} / \text{Standar troughput(Telkom)}\} \dots\dots\dots (2.2)$$

2.8.2 Traffic metering

Traffic metering digunakan untuk mengukur paket yang melewati jaringan pada kondisi tertentu, kemudian hasilnya diperlukan untuk membuat skala bandwidth pada QoS atau memberikan penanganan lebih lanjut terhadap trafik paket data.

