

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Teori-teori Dasar

Pada bagian ini, akan dijelaskan mengenai dasar-dasar teori yang berkaitan dengan jaringan secara mendasar dan bersifat umum dimana akan membahas mulai dari pengertian internet, hingga membahas perangkat keras dan perangkat lunak yang sering digunakan dalam membuat suatu jaringan.

2.1.1 Pengertian Internet

Menurut Sejarah Komputer (2010, *Sejarah dan Perkembangan Internet*), perkembangan teknologi yang maju begitu pesat di awal tahun 70-an membuat sistem komunikasi dan komputer berkembang begitu cepat. Hal ini membuat dunia industri terus berlomba untuk menemukan teknologi baru dan memproduksinya secara massal. Dengan memadukan teknologi komunikasi dan komputer, maka terbentuk satu cabang ilmu baru yang disebut internet.

Internet merupakan jaringan global yang besar dan sangat luas dimana setiap komputer saling terhubung satu sama lainnya dari satu negara ke negara lainnya di seluruh dunia dan berisi segala macam informasi.

Internet itu sendiri berasal dari kata *Interconnection Networking*, yang berarti hubungan dari banyak jaringan komputer dengan berbagai tipe dan jenis, dengan menggunakan tipe komunikasi seperti telepon, satelit, dan lainnya.

Untuk dapat menggunakan fasilitas internet, kita harus berlangganan ke salah satu ISP (*Internet Service Provider*). ISP ini biasanya disebut penyelenggara jasa internet. ISP terbesar di Indonesia adalah PT. Telekomunikasi Indonesia atau sering disebut PT.Telkom.

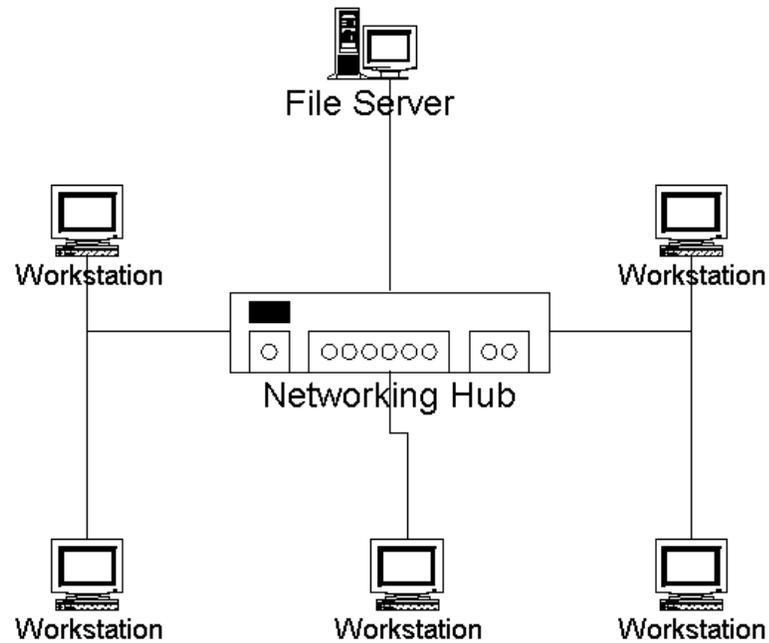
Dalam mengatur integrasi dan komunikasi jaringan komputer ini menggunakan protokol yaitu TCP/IP. TCP (*Transmission Control Protocol*) adalah yang bertugas untuk memastikan bahwa semua hubungan bekerja dengan benar. Sedangkan IP (*Internet Protocol*) bertugas mentransmisikan data dari satu komputer ke komputer lain. TCP/IP secara umum berfungsi memilih rute terbaik untuk transmisi data, memilih rute alternatif jika suatu rute tidak dapat digunakan dengan baik, mengatur dan mengirimkan paket-paket pengiriman data.

4.1.2 Klasifikasi Jaringan

Klasifikasi jaringan menurut jangkauannya dapat dibagi menjadi tiga jenis. Yaitu:

A. Local Area Network (LAN)

Menurut Tanenbaum (2003, h16), LAN merupakan jaringan pribadi yang berada di dalam gedung atau kampus yang berukuran hingga beberapa kilometer saja (10m -1km).



Gambar 2.1 Jaringan LAN

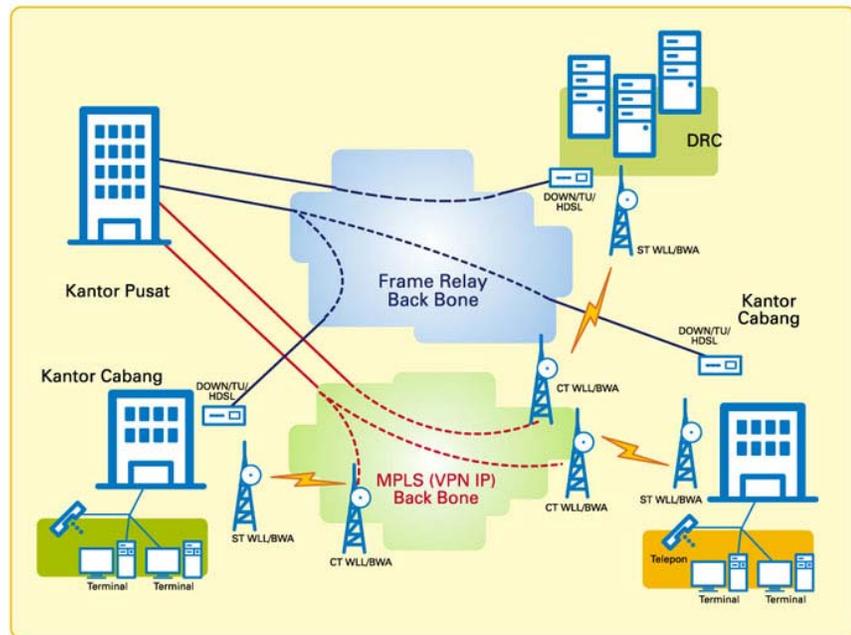
LAN pada umumnya menggunakan kabel sebagai media transmisi dan menghubungkan *workstation*, *terminal*, *peripheral*, dan juga peralatan lainnya untuk berbagi sumber daya, serta bertukar informasi.

LAN tradisional dijalankan pada kecepatan 10Mbps hingga 100Mbps, sehingga terjadi kesalahan yang sangat sedikit. Sedangkan LAN dengan teknologi baru dapat dijalankan hingga 10Gbps.

B. Metropolitan Area Network (MAN)

Menurut Tanenbaum (2003, h18), Sebuah MAN merupakan jaringan yang mencakup kota dengan jarak minimal 10km – 99km.

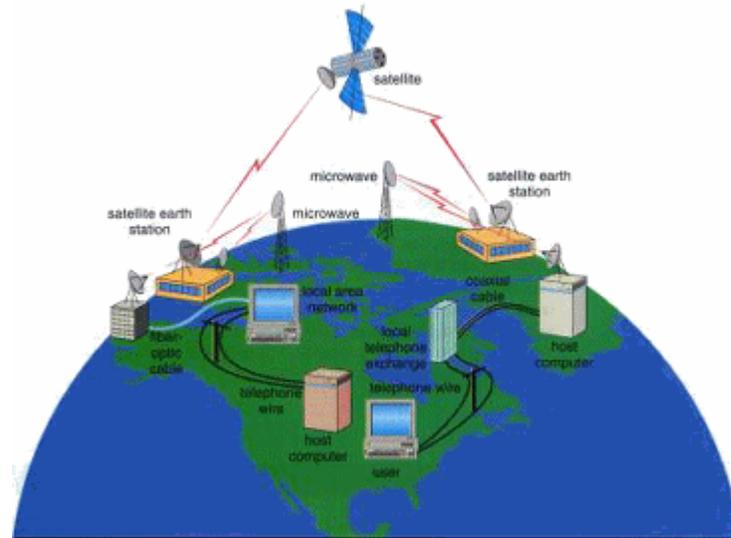
MAN merupakan gabungan antara LAN dan WAN. Seperti WAN, MAN merupakan gabungan dari beberapa LAN, namun pada batasan yang tidak terlalu besar, misalnya antar gedung dalam suatu kota, dan MAN memiliki kecepatan akses data yang lebih tinggi dari WAN.



Gambar 2.2 Jaringan MAN

C. Wide Area Network (WAN)

Menurut Tanenbaum (2003, h19), WAN merupakan jaringan yang mencakup daerah geografis yang luas, biasanya mencakup sebuah negara atau benua.



Gambar 2.3 Jaringan WAN

WAN menginterkoneksi LAN serta menyediakan akses ke *host* atau *server* pada lokasi yang jauh. WAN sendiri dirancang untuk:

- Beroperasi pada area yang luas dan terpisah.
- Memungkinkan *user* yang terpisah jauh berkomunikasi secara *real-time*.
- Menyediakan layanan ke *resource* jarak jauh yang terhubung ke layanan lokal secara *full-time*.
- Menyediakan layanan *e-mail*, *Internet*, transfer file, dan *e-commerce*.

4.1.3 TCP/IP

Menurut Bunafit Nugroho (2005, h25), TCP merupakan singkatan dari *Transmission Control Protocol*, sedangkan IP merupakan singkatan dari *Internet Protocol*. TCP/IP merupakan protokol standar yang dimiliki oleh semua sistem operasi.

Semua sistem operasi yang tergolong baru telah menggunakan TCP/IP sebagai protokolnya. Contohnya windows, linux, dan lain-lain. TCP/IP memungkinkan sebuah komputer dapat terhubung dalam sebuah jaringan dimana dalam jaringan tersebut, komputer dapat bertukar informasi dengan komputer lainnya.

Protocol atau protokol itu sendiri merupakan prosedur yang mengatur beberapa fungsi yang ada pada setiap komputer. Protokol mengizinkan adanya hubungan atau komunikasi antar komputer. Tugas dari protokol itu sendiri adalah mengatur hubungan atau komunikasi data mulai dari komunikasi data dimulai hingga dengan komunikasi data diakhiri.

Sedangkan untuk IP, pada saat ini versi yang banyak digunakan adalah IPv4 atau IP versi 4. Karena pengguna yang menggunakan IPv4 ini banyak sekali, oleh karena itu pada masa yang akan datang akan digunakan IPv6 atau IP versi 6 untuk memenuhi kebutuhan dalam jaringan.

4.1.3.1 IPv4

Menurut Ardi Suryadhi (2010, *Apa Perbedaan IPv4 dan IPv6?*), alamat IP versi 4 atau sering disebut dengan Alamat IPv4 adalah sebuah jenis pengalamatan jaringan yang digunakan di dalam protokol jaringan TCP/IP yang menggunakan protokol IP versi 4.

Panjang totalnya adalah 32-bit, dan secara teoritis dapat mengalami hingga 4 miliar *host* komputer atau lebih tepatnya 4.294.967.296 *host* di seluruh dunia, jumlah *host* tersebut didapatkan dari 256 (didapatkan dari 8 bit) dipangkat 4(karena terdapat 4 oktet) sehingga nilai maksimal dari alamat IP versi 4 tersebut adalah 255.255.255.255 dimana nilai dihitung dari nol sehingga nilai *host* yang dapat ditampung adalah $256 \times 256 \times 256 \times 256 = 4.294.967.296$ *host*. Sehingga bila *host* yang ada diseluruh dunia melebihi kuota tersebut maka dibuatlah IP versi 6 atau IPv6.

Menurut Bunafit Nugroho (2005, h27), dalam pemakaiannya, IP akan dibagi menjadi 3 kelas, yaitu kelas A, kelas B, dan Kelas C. Berikut pembagian IP dan IP *private* berdasarkan kelas:

- Kelas A (1-126) : 10.0.0.0 - 10.255.255.255
- Kelas B (128-191) : 172.16.0.0 - 172.31.255.255
- Kelas C (192 - 223) : 192.168.0.0 - 192.168.255.255

Selain ketiga kelas diatas, terdapat juga kelas D dan kelas E. Kelas D disediakan hanya untuk alamat IP *multicast*. Sehingga berbeda dengan ketiga kelas diatas. alamat IP *multicast* adalah alamat yang digunakan untuk menyampaikan satu paket kepada banyak panerima. Dengan demikian, alamat *multicast* menjadi cara yang efisien untuk mengirimkan paket data dari satu sumber ke beberapa tujuan untuk beberapa jenis komunikasi. Alamat-alamat pada kelas D yakni 224.0.0.0 hingga 224.255.255.255.

Selanjutnya adalah alamat IP kelas E yang disediakan sebagai alamat yang bersifat “eksperimental” atau percobaan dan dicadangkan untuk masa depan. Alamat IP kelas E yakni diawali dengan 240.0.0.0.

4.1.3.2 IPv6

Menurut Ardi Suryadhi (2010, *Apa Perbedaan IPv4 dan IPv6?*), alamat IP versi 6 atau sering disebut dengan Alamat IPv6 adalah sebuah jenis pengalamatan jaringan yang digunakan di dalam protokol jaringan TCP/IP yang menggunakan protokol IP versi 6. Berbeda dengan IPv4, Panjang total dari IPv6 adalah 128-bit. Dengan total yang sangat besar tentu saja IPv6 mampu menyediakan ruang alamat yang tidak akan habis dan membentuk infrastruktur *routing* yang disusun secara hirarkis, sehingga mengurangi kompleksitas proses *routing* dan tabel *routing*.

Sama seperti IPv4, IPv6 juga mengizinkan adanya DHCP *server* sebagai pengatur alamat otomatis. Jika dalam IPv4 terdapat *dynamic address* dan *static address*, maka dalam IPv6, konfigurasi alamat dengan menggunakan DHCP *Server* dinamakan dengan *stateful address configuration*, sementara jika konfigurasi alamat IPv6 tanpa DHCP *Server* dinamakan dengan *stateless address configuration*.

4.1.4 Perangkat Keras Jaringan

Menurut Bunafit Nugroho (2005, h22), perangkat keras jaringan selalu dibutuhkan pada setiap hal yang berkaitan dengan komputer. Dalam hal ini komputer juga dapat disebut perangkat keras karena memiliki peran penting dalam jaringan.

Berikut ini merupakan contoh-contoh perangkat keras yang diperlukan dalam jaringan :

- Modem

Modem berasal dari kata *Modulator Demodulator*. *Modulator* merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi kedalam sinyal pembawa dan siap untuk dikirimkan, sedangkan *Demodulator* adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi dari sinyal pembawa yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik oleh penerima.

- Kartu LAN

Kartu LAN atau NIC (*Network Interface Card*) merupakan perangkat keras yang sangat dibutuhkan untuk menghubungkan antara satu komputer dengan komputer lain atau perangkat lainnya. Kecepatan kartu LAN berbeda-beda, antara 10Mbps hingga 1Gbps.

- Hub

Hub adalah salah satu terminal yang sering digunakan dalam jaringan. Fungsi *hub* adalah untuk menghubungkan setiap node atau

komputer yang akan terhubung dalam jaringan yang akan dibangun. *Hub* biasanya digunakan dalam topologi *star* dimana *hub* dijadikan terminal yang dapat membagi koneksi dari satu komputer ke komputer lainnya. Pada *hub*, jumlah RJ45-*Female*-nya bervariasi, yaitu berjumlah 4, 8, 12, 16 dan kelipatannya.

- Switch

Selain *hub*, terminal lain yang dapat digunakan untuk memparalelkan *workstation* adalah dengan switch. Fungsi dari *hub* dan *switch* adalah sama, yaitu sama-sama mensentralisasikan koneksi jaringan antar-PC dalam satu jaringan. Namun *switch* memiliki kelebihan dalam daya hantar data.

- Bridge

Bridge merupakan alat yang digunakan untuk menyederhanakan sebuah jaringan besar menjadi jaringan yang lebih kecil. sehingga dapat membuat menjadi lebih efisien. Selain itu, *bridge* juga dapat digunakan sebagai perantara atau jembatan yang dapat menghubungkan jaringan-jaringan dengan media transmisi yang berbeda.

- Repeater

Repeater biasanya digunakan untuk jaringan yang cakupannya cukup luas seperti MAN. *Repeater* memiliki fungsi sebagai alat untuk

memperkuat sinyal yang berasal dari jaringan LAN yang terhubung cukup jauh.

- Router

Router merupakan alat yang digunakan untuk melewati informasi dari satu jaringan menuju jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya. Alat ini dapat dibilang mirip dengan *bridge*.

4.1.5 Definisi Open source

Menurut Budi Rahardjo (2007, *Panduan Penelitian Open Source Software*), *Open source* adalah perangkat lunak yang dikembangkan dengan *source code* yang terbuka atau dapat digunakan oleh siapa saja. *open source* identik dengan *free software*. Dengan *open source* kita dibebaskan untuk menjalankan program untuk keperluan apapun. Selain itu kita juga dibebaskan untuk mengakses *source code* program sehingga dapat mengetahui cara kerja program tersebut. Kita juga diperbolehkan untuk mengedarkan program dan bebas untuk memperbaiki program tersebut. Sehingga banyak keuntungan yang didapatkan dari *open source* ini.

Di Indonesia *open source* dapat memberikan keuntungan tersendiri. *Open source* dapat mengurangi tingkat pembajakan terutama pembajakan *software* berbayar. Karena dengan *open source* kita dapat mendapatkan dan mengembangkan *software* sesuai dengan kebutuhan kita tanpa harus memikirkan biaya.

Kemudahan untuk mendapatkannya, tentu saja ada kekurangannya. Tidak semua orang dapat menggunakan *open source* karena terdapat berbagai macam dan jenis *open source* yang beredar. Perlu kemampuan teknis yang tinggi untuk mengembangkan sebuah *open source*.

Salah satu contoh sistem operasi yang berbasis *open source* adalah Linux. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut tentang linux.

4.1.5.1 Sejarah Linux

Menurut Eribowo (2010, h1), sebelum kita membahas Ubuntu, OpenSuse, Debian, alangkah baiknya kita membahas Linux itu sendiri. Linux adalah sebuah sistem operasi yang diciptakan oleh Linus Torvalds.

Pada tanggal 26 Desember 1969 di Helsinski, Finlandia lahirlah seorang Linus Benedict Torvalds. Dia merupakan seorang yang jenius yang menciptakan sebuah sistem operasi berbasis *open source*. Berawal dari mencoba sistem UNIX, namun karena mahal nya sistem operasi tersebut dan *source code* nya sudah tidak tersedia lagi secara bebas, Linus kemudian mencoba sistem operasi MINIX yang merupakan akronim dari Minimal UNIX yaitu tiruan sederhana dari sistem operasi UNIX.

MINIX dibuat oleh profesor Andrew Tanenbaum untuk mengajar mahasiswanya tentang cara kerja internal sistem operasi. Tanenbaum juga dikenal sebagai pengarang bahasa pemrograman C. *Source code* MINIX sendiri tersedia di buku dan disket yang dapat

dibeli, akan tetapi hak distribusi dan penggandaannya dikendalikan oleh penerbit buku Prentice Hall.

Kurangnya fitur yang dimiliki oleh sistem operasi MINIX dan kebijakan tentang tidak bolehnya ditambahkan fitur-fitur pada operasi MINIX membuat Linus frustrasi hingga akhirnya dia mengembangkannya menjadi sistem operasi baru yang disebut LINUX (akronim dari Linus MINIX).

Tindakan selajutnya adalah mengirimkan *e-mail* yang isinya mengharapkan kerjasama dari komunitas-komunitas yang ada. Dan tidak disangka, pesan tersebut mendapat respon dan tanggapan yang liar bias, yang bahkan tidak terpikirkan oleh Linus sendiri. *Programmer-programmer* yang hebat dari seluruh dunia saling bahu-membahu mengembangkan sistem operasi tersebut hingga akhirnya menjadi sebuah sistem operasi yang siap digunakan oleh masyarakat banyak.

4.1.5.2 Distro Linux

Menurut Eribowo (2010, h7), distro disini maksudnya bukan sebuah toko yang menjual barang. Distro Linux adalah sebutan untuk semua sistem operasi yang menggunakan kernel Linux. Berikut merupakan distro-distro linux:

- Ubuntu

Ubuntu merupakan distro linux yang paling populer diantara distro-distro lainnya. Sifatnya yang stabil dan *user*

friendly membuatnya sangat diminati oleh banyak pengguna. Ubuntu juga merupakan distro paling cocok untuk pengguna awam karena banyak forum-forum yang membahas Ubuntu sehingga tersedia banyak tempat untuk bertanya.

- Opensuse

Opensuse pertama kali dipublikasikan pada tahun 1992 oleh empat orang pecinta linux berkebangsaan jerman yaitu, Ronald Dyroff, Thomas Fehr, Hubert Mantel, dan Burchard Steinbild. SUSE merupakan kepanjangan dari *Software und System Entwicklung*.

- Fedora

Fedora pertama kali dirilis pada tahun 1995. Walaupun dirilis sejak lama namun fedora populer sejak tahun 2004.

- Debian

Debian merupakan GNU linux pertama kali dipublikasikan. GNU linux merupakan sebuah project non-komersil yang dikembangkan secara bersama-sama oleh ratusan programmer.

- Mandriva

Mandriva linux pertama kali diluncurkan pada tahun 1998 oleh Gael Duval. Awalnya mandriva merupakan olahan dari RedHat dengan berbagai macam tambahan, namun lambat laun mandriva memiliki fungsi-fungsi dan sentuhan tambahan yang membuatnya menjadi *user friendly*.

- Pclinux OS

Pertama kali diluncurkan oleh Bill Reynolds pada tahun 2005.

- Slackware

Distro yang diciptakan pada tahun 1992 ini merupakan salah satu distro linux yang berhasil bertahan hingga kini.

- Gentoo Linux

Gentoo diluncurkan pada tahun 2000 dan linux ini mengizinkan pengguna untuk meng-*compile* sendiri *source code* mereka sehingga linux ini lebih diperuntukan untuk pengguna lanjut.

- LinuxMint

LinuxMint merupakan linux yang berbasis ubuntu dan diluncurkan pada tahun 2006 oleh seorang kelahiran perancis.

- Centos

Centos pertama kali dipublikasikan pada tahun 2003 dan merupakan hasil *re-build source code* dari RedHat Enterprise Linux.

4.1.6 ADSL

Menurut Telkom Speedy (2011, *Sekitar ADSL*), ADSL atau yang biasa disebut *Asymmetric Digital Subscriber Line* adalah salah satu bentuk teknologi DSL atau *Digital Subscriber Line*. Ciri khas dari ADSL adalah sifatnya yang asimetrik, yaitu data yang ditransferkan dalam kecepatan yang berbeda dari satu sisi ke sisi yang lainnya. Dengan asumsi sebagian pengguna internet akan lebih banyak mengunduh atau *download* data dari internet dibandingkan mengunggah atau *upload* data ke internet. Oleh karena itu, kecepatan *upstream* dan *downstream* yang tidak sama diistilahkan dengan *asymmetric*.

4.1.6.1 Sejarah ADSL

Sebelum adanya teknologi ADSL, kita mengenal sistem yang disebut *dial-up*. Sistem *dial-up* menggunakan kabel telepon sebagai jaringan penghubung antara pelanggan dengan penyedia jasa internet. *Dial-up* memiliki banyak kekurangan dalam penggunaannya, salah satunya adalah rendahnya kecepatan dalam mengakses internet, terlebih di waktu-waktu tertentu yang merupakan waktu sibuk dimana banyak orang yang menggunakan internet. Selain itu, karena menggunakan sambungan telepon, kita tidak bisa menggunakan telepon apabila sedang menggunakan internet dan rendahnya juga bisa dibilang tinggi.

ADSL merupakan salah satu dari beberapa jenis DSL. DSL itu sendiri merupakan teknologi akses internet menggunakan kabel tembaga sebagai medianya. DSL sering disebut juga sebagai teknologi suntikan atau *injection technology* yang membantu kabel telepon biasa dalam menghantarkan data dalam jumlah besar. ADSL memungkinkan untuk menerima data sampai kecepatan 1,5 hingga 9 Mbps (*downstream*) dan mengirim data pada kecepatan 16 hingga 640 Kbps (*upstream*).

ADSL di Indonesia mulai berkembang saat PT. Telkom memperkenalkan produk Speedy kepada masyarakat Indonesia. Dengan promosi-promosi yang cukup gencar, Telkom Speedy mampu berhasil dipasarkan di kalangan rumah tangga dengan menggunakan kabel telepon yang sebelumnya sudah ada.



Gambar 2.4 Modem ADSL

4.1.6.2 Keuntungan dan Kerugian ADSL

Berikut merupakan keuntungan dan kerugian dalam penggunaan teknologi ADSL:

Keuntungan:

- Dapat tetap bisa menggunakan telepon apabila sedang terhubung dengan internet.
- Kecepatan jauh lebih tinggi dari *modem* biasa.
- Tidak perlu kabel telepon baru, ADSL memungkinkan menggunakan kabel telepon yang ada sehingga dapat meningkatkan efisiensi.
- Pembagian frekuensi menjadi dua, yaitu frekuensi tinggi untuk menghantarkan data, sementara frekuensi rendah untuk menghantarkan suara dan fax.
- Beberapa ISP ADSL akan memberikan *modem* ADSL sebagai bagian dari instalasi secara cuma-cuma.

Kerugian :

- Sambungan ADSL akan bekerja dengan sempurna apabila dekat dengan sentral telepon. Jarak yang ideal adalah 2 hingga 3 Km.
- Sambungan ADSL lebih cepat menerima data (*download*) daripada mengirim data (*upload*) melalui internet.
- Kabel tembaga yang sudah tua dapat menurunkan kualitas sambungan dan menurunkan kecepatan dikarenakan hambatan yang tinggi.
- Air dapat mengganggu kualitas kabel apabila air tersebut terserap kedalam kabel dan rumah kabel apabila terendam banjir akan menurunkan kualitas sambungan ADSL.
- Jasa ADSL tidak tersedia diwilayah yang tidak ada jaringan kabel teleponnya.

4.1.6.3 Penggunaan ADSL

Adapun cara-cara penggunaan ADSL di Indonesia, pertamanya kita terlebih dahulu harus memiliki perangkat ADSL. Setelah memiliki perangkat ADSL, kita harus memeriksa keberadaan nomor telepon rumah kita di layanan Telkom Speedy, apakah sudah terdaftar atau belum. Selanjutnya yang harus diperhatikan adalah, seberapa jauh jarak antara gardu Telkom dengan rumah kita. Karena dalam ADSL, jarak sangat berpengaruh pada kecepatan koneksi Internet. Setelah memastikan bahwa nomor telepon sudah

terdaftar dan jarak sudah diperhitungkan, yang harus kita lakukan selanjutnya adalah pemasangan ADSL pada sambungan telepon.

Untuk menyambungkan antara ADSL dengan *line* telepon, kita menggunakan sebuah alat yang disebut sebagai *Splitter* atau pembagi baris atau *line*. *Splitter* ini berguna untuk menghilangkan gangguan ketika kita menggunakan *modem* ADSL. Sehingga nantinya kita tetap dapat menggunakan Internet dan menjawab telepon secara bersamaan.

Hal penting lain yang dimiliki oleh *modem* ADSL adalah adanya lampu indikator yang berguna mengetahui jalannya proses koneksi yang terjadi. Umumnya lampu yang ada pada *modem* ADSL adalah lampu PPP (*Point to Point Protocol*), Power, DSL. Ada juga lampu tambahan bila kita menggunakan koneksi *Ethernet* dan USB.

Dari tiga lampu indikator yang ada pada *modem*, yang terpenting adalah lampu PPP dan DSL. Di mana lampu DSL menunjukkan koneksi sudah terhubung dengan baik pada *line*. Sementara lampu PPP menunjukkan adanya arus data ketika seseorang melakukan *browsing*.

Penggunaan ADSL di Indonesia saat ini tidak hanya berkisar hanya di pulau Jawa saja, tapi juga sudah meluas sampai ke luar Jawa. Seperti Bali dan Sumatera. Walaupun kualitas yang ditawarkan memang masih banyak mengalami masalah, namun

adanya ADSL dalam berkoneksi Internet sangatlah membantu dibandingkan dengan cara lama yang menggunakan sistem *dial-up*.

4.1.7 Media Transmisi

Menurut Belajar PC (2010, *Jenis-jenis Media Transmisi pada Jaringan*), media transmisi adalah media yang menghubungkan antara pengirim data dan penerima data atau informasi. Dikarenakan jarak yang jauh, maka data akan terlebih dahulu diubah menjadi kode/isyarat. Dan isyarat inilah yang akan dimanipulasi dengan berbagai macam cara untuk diubah kembali menjadi data. Jenis media yang digunakan ada dua. Yaitu dengan menggunakan sistem kabel dan menggunakan sistem nirkabel.

4.1.7.1 Media Kabel

Untuk menghubungkan komputer satu dengan komputer lain dengan menggunakan *ethernet card* pada komputer maka diperlukan kabel sebagai media transmisinya. Kabel yang banyak digunakan sebagai media transmisi jaringan adalah UTP (*Unshielded Twisted Pair*) dan coaxial. Namun sekarang ini sudah menggunakan kabel optik yang dinilai memiliki kelebihan dibandingkan jenis UTP maupun *coaxial*. Berikut adalah penjelasannya.

A. Kabel Twisted-Pair

Kabel *Twisted-Pair* merupakan media transmisi yang digunakan untuk menghubungkan antara komputer satu dengan komputer lain dengan menggunakan port *RJ45-Male*. Kabel *Twisted-Pair* dibagi menjadi dua model yaitu STP (*Shielded Twisted Pair*) dan Kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*).

Keuntungan menggunakan kabel STP adalah lebih tahan terhadap interferensi gelombang elektromagnetik baik dari dalam maupun luar. Kekurangannya adalah biaya yang cukup mahal apabila ingin menggunakan kabel berjenis ini dan sulitnya instalasi dibandingkan dengan kabel berjenis UTP. Selain itu, kekurangannya juga pada jaraknya yang hanya mampu hingga 100 meter. Sedangkan kabel UTP dapat menutupi kekurangan yang dimiliki kabel STP yaitu harganya yang murah dan sangat mudah dalam instalasi. Kekurangan pada kabel UTP adalah rentan terhadap interferensi gelombang elektromagnetik. Kabel UTP dapat digunakan untuk membangun jaringan LAN yang besar dengan terminal berupa *Hub* atau *Switch*.



Gambar 2.5 Kabel UTP dan Kabel STP

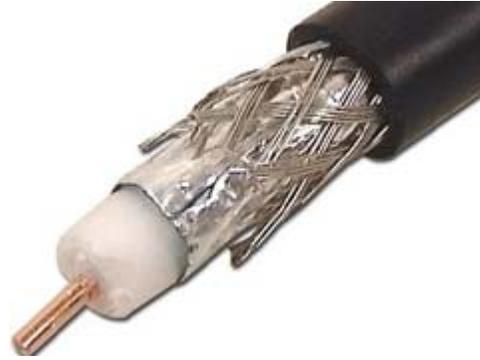
Ada beberapa kategori untuk kabel *Twisted Pair*, yaitu:

- Kategori 1 : Biasa digunakan pada koneksi telepon dan tidak disarankan untuk transmisi data.

- Kategori 2 : Digunakan untuk transmisi data ISDN dengan *bandwidth* maksimum 1 Mbps.
- Kategori 3 : Sering disebut kabel *voice grade*. Dapat digunakan untuk jaringan 10BaseT dan *Token Ring* dengan *bandwidth* 4 Mbps.
- Kategori 4 : Sama seperti kategori 3 namun *bandwidth* pada kategori ini adalah 16Mbps.
- Kategori 5 : merupakan kabel *Twisted Pair* terbaik dengan *bandwidth* 100Mbps dan jangkauan maksimum hingga 100m.

B. Kabel Coaxial

Kabel selanjutnya yang akan dibahas adalah kabel *coaxial*. Kabel ini biasanya banyak digunakan untuk kabel antena TV. Dahulu kabel ini banyak digunakan. Namun, sekarang sudah banyak ditinggalkan karena kecepatannya lebih rendah dibandingkan dengan kabel berjenis UTP (*Unshielded Twisted Pair*). Kabel ini biasa digunakan untuk membuat instalasi jaringan bertopologi bus atau cincin.



Gambar 2.6 Kabel Coaxial

Apabila dibuka, didalam kabel *coaxial* terdapat dua kawat penghantar, yaitu penghantar luar dan penghantar dalam. Kedua penghantar dipisahkan oleh isolator. Kedua penghantar tersebut akan menjadi media pengirim (*transmitter*) dan media penerima (*receiver*).

C. Kabel Optik

Kabel optik atau yang biasa disebut *fiber optik* biasanya digunakan untuk menghubungkan antara jaringan LAN yang besar dari suatu tempat dengan jaringan LAN yang berada pada tempat lain dan mempunyai jangkauan yang cukup jauh. Penggunaan kabel optik adalah untuk mengurangi rendaman pada kabel karena jarak yang cukup jauh.

Ada tiga jenis kabel *fiber optik* yang biasanya digunakan. Yaitu *single mode*, *multi mode*, dan *plastic optical fiber* yang

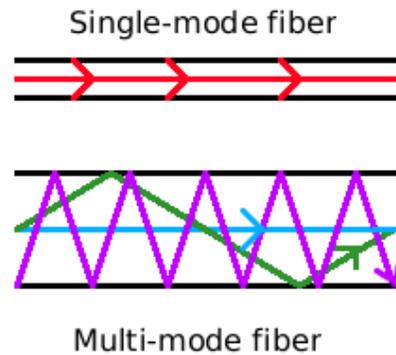
berfungsi sebagai petunjuk cahaya dari ujung kabel ke ujung kabel lainnya.

Kabel *fiber optic single mode* merupakan *fiber glass* tunggal dengan diameter 8,3 hingga 10 mikrometer, memiliki satu jenis transmisi yang dapat menghantarkan data berkapasitas besar dengan kecepatan yang tinggi dan untuk jarak yang cukup jauh. Kabel berjenis *single mode* dapat menghantarkan transmisi 50 kali lebih cepat dari jenis kabel *multimode* karena memiliki *core* yang lebih kecil sehingga dapat menghilangkan redaman selama pengiriman data.



Gambar 2.7 Fiber Optic Single Mode

Kabel *fiber optic multimode* terbuat dari *fiber glass* dengan diameter lebih besar yaitu 50 hingga 100 mikrometer yang dapat menghantarkan data berkapasitas besar dengan kecepatan tinggi untuk jarak menengah.



Gambar 2.8 Perbedaan Singlemode dan Multimode

Sedangkan untuk *plastic optical fiber* adalah kabel berbasis plastik terbaru yang menjamin tingkat performa yang sama dengan *fiber glass* dalam jarak pendek dengan biaya yang lebih murah. Saat ini, *fiber optic* telah digunakan sebagai standar kabel dalam jaringan.

4.1.7.2 Media Nirkabel

Jaringan dengan media nirkabel adalah jaringan yang tidak membutuhkan kabel sebagai media untuk koneksi antar komputer. Istilah yang sering digunakan adalah dengan sistem *wireless* (tanpa kabel). Pada jaringan nirkabel media yang digunakan ada gelombang sebagai media penyalurnya. Contoh gelombang yang digunakan adalah gelombang radio, gelombang mikro, maupun cahaya infra merah.

Untuk membangun sebuah jaringan yang tidak menggunakan kabel sebagai media transmisinya, diperlukan perangkat yang mampu mendukung akses berbentuk *wireless*. Beberapa contoh perangkat tersebut adalah *Access Point* dan *Wireless LAN*. Berikut beberapa contoh perangkat tersebut.

A. Access Point

Access Point merupakan salah satu perangkat yang dapat mendukung akses jaringan tanpa kabel. Fungsi utama *access point* adalah sebagai pusat koneksi atau pusat penyebar sinyal. *Access point* dapat dikatakan memiliki fungsi seperti *switch* pada jaringan bertransmisi kabel. *Access Point* menyediakan perangkat berupa radio penerima yang mampu menerima gelombang lain dari *access point* lain. Inti dari *access point* adalah sebagai pusat yang dapat mesentralisasi hubungan antara komputer yang ingin berhubungan dengan komputer lain dengan media nirkabel.



Gambar 2.9 Access Point

B. Wireless LAN

Wireless LAN atau (WLAN) memiliki fungsi sebagai klien yang mampu mengkoneksikan sebuah komputer pada komputer pusat yang memiliki *akses point*.

4.1.8 Arsitektur Jaringan

Menurut Wikipedia (2011, *Model OSI*), arsitektur yang sekarang banyak digunakan adalah model OSI. OSI (*Open System Interconnection*) adalah sebuah model arsitektur jaringan yang dikembangkan oleh badan *International Organization for Standardization (ISO)*. Model ini disebut juga dengan model tujuh lapis OSI. Sebelum munculnya model referensi OSI, sistem jaringan komputer sangat bergantung pada pemasok (*vendor*). OSI berupaya membentuk standar umum jaringan komputer untuk menunjang interoperabilitas antar pemasok yang berbeda. Dalam satu jaringan yang besar biasanya terdapat banyak protokol jaringan yang berbeda. Oleh karena itu perlu adanya sebuah standarisasi agar semua perangkat yang berbeda vendor maupun yang sama dapat saling berkomunikasi. Berikut merupakan tujuh lapis OSI.

- Application Layer

Berfungsi sebagai antarmuka dengan aplikasi dengan fungsionalitas jaringan, mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan, dan kemudian membuat pesan-pesan kesalahan.

- Presentation Layer

Berfungsi untuk mentranslasikan data yang hendak ditransmisikan oleh aplikasi ke dalam format yang dapat ditransmisikan melalui jaringan.

- Session Layer

Berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dibuat, dipelihara, atau dihancurkan. Selain itu, di level ini juga dilakukan resolusi nama.

- Transport Layer

Berfungsi untuk memecah data kedalam paket-paket data serta memberikan nomor urut ke paket-paket tersebut sehingga dapat disusun kembali pada sisi tujuan setelah diterima. Selain itu, pada level ini juga membuat sebuah tanda bahwa paket diterima dengan sukses dan mentransmisikan ulang terhadap paket-paket yang hilang ditengah jalan.

- Network Layer

Berfungsi mendefinisikan alamat-alamat IP, membuat *header* untuk paket-paket, dan kemudian melakukan *routing* melalui *internetworking* dengan menggunakan *router* dan *switch*.

- Data-link Layer

Berfungsi menentukan bagaimana bit-bit data dikelompokkan menjadi format yang disebut dengan *frame*. Selain itu, pada level ini terjadi koreksi kesalahan, *flow control*, pengalamatan perangkat keras, dan menentukan bagaimana perangkat-perangkat jaringan beroperasi.

- Physical Layer

Berfungsi untuk mendefinisikan media transmisi jaringan, metode pensinyalan, sinkronisasi bit, arsitektur jaringan, topologi jaringan, dan pengabelan. Selain itu, pada level ini juga mendefinisikan bagaimana *network interface card* dapat berinteraksi dengan media kabel atau nirkabel.

4.2 Teori-teori Khusus

Pada bagian ini, akan dijelaskan teori-teori yang berkaitan dengan tema yang kami bahas dengan secara mendasar dan bersifat umum. Pembahasan akan dimulai dari pengertian produk Speedy serta jenis-jenis perangkat dan berbagai istilah yang ada.

4.2.1 OpenACS (*Auto Configure Server*)

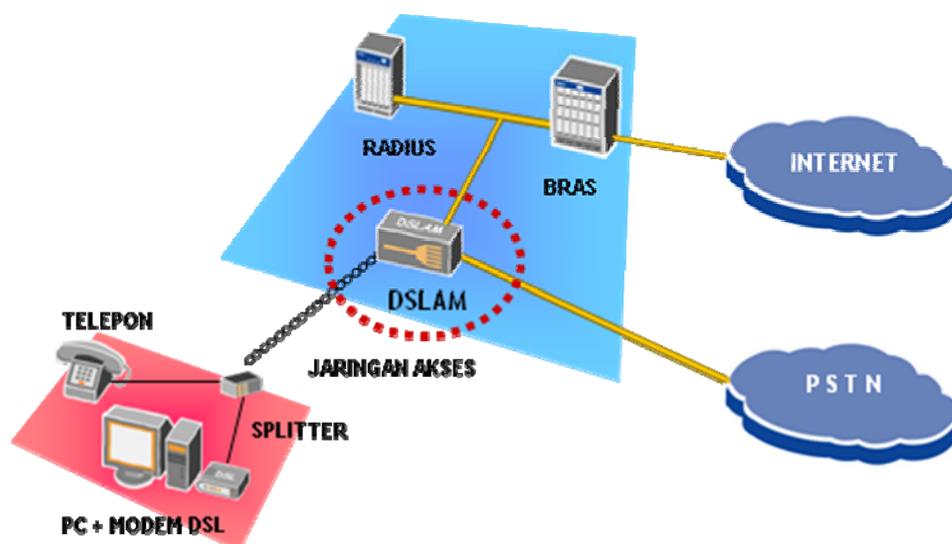
ACS (*Auto Configuration Server*) merupakan sebuah sistem untuk melakukan kegiatan *monitoring* dan melakukan konfigurasi secara otomatis. Sedangkan OpenACS adalah ACS yang berbasis *open source* dimana semua kebutuhan untuk membangun sistem tersebut disediakan secara gratis. Dengan *open source*, kita dapat membuat, merubah, menambahkan, dan menghapus sesuai dengan keinginan tanpa terhalang lisensi. Karena hanya

dengan menggunakan sebuah sistem, OpenACS dapat me-remote CPE (*Customer Premise Equipment*) dan menyelesaikan permasalahannya. Selama sambungan telepon tidak terputus dan lampu dsl CPE masih dalam keadaan menyala, maka permasalahan dapat ditangani langsung.

4.2.2 Speedy

Menurut Haryanto (2011, *Telkom Speedy*), speedy adalah produk dari Telkom Indonesia berupa layanan akses Internet berkualitas tinggi bagi rumah tangga serta bisnis skala kecil dan menengah.

Speedy menggunakan teknologi ADSL (*asymmetric digital subscriber line*), yang menghantarkan sinyal digital berkecepatan tinggi melalui jaringan telefoni secara optimal bagi keperluan konsumsi konten Internet, dengan kecepatan data dari 384 kb/s hingga 10 Mb/s.



Gambar 2.10 Jaringan Speedy

Catatan:

- ADSL = *Assymmetric Digital Subscriber Line*
- DSLAM = *Digital Subscriber Line Access Module*
- BRAS = *Broadband Remote Access Server*
- RADIUS = *Remote Authentication Dial In User Service*

Pada gambar 2.4 , yaitu topologi jaringan Speedy yang dipakai oleh Telkom. Terdapat perangkat ADSL di sisi sentral (Telkom), yaitu RADIUS, BRAS, dan DSLAM. Terdapat juga perangkat di sisi pelanggan, yaitu *Splitter* dan *Modem ADSL*

DSLAM berfungsi untuk :

- Memberikan akses data ke *customer* melalui jaringan akses sesuai dengan *setting* servis manajemen, misal 64/384 kbps, 512/1024 kbps dll. Speedy diset hanya 1 *profile service* 64/384 kbps.
- Multiplexing : menyatukan (arah *downstream*) dan memisahkan (arah *upstream*) sinyal *voice* telepon dan data Internet.
- Melakukan agregasi sinyal data dari pelanggan untuk dikirimkan ke jaringan Internet.

BRAS berfungsi sebagai router di sentral yang dilengkapi dengan kemampuan sebagai berikut :

- Melakukan agregasi *output* DSLAM.

- Memberikan sesi-sesi PPP (*Point-to-Point Protocol*) atau IP/ATM dari *user*.
- Menjalankan kebijakan QoS (*Quality of Service*).
- Meneruskan trafik ke *backbone* Internet .

RADIUS merupakan sistem penyelenggara protokol AAA bagi akses network:

- *Authentication*: Saat melakukan akses ke DSLAM, user harus memasukkan *username* dan *password*. Informasi ini akan diperiksa di *database* dalam *server* RADIUS. Jika informasi valid, *server* akan melanjutkan ke sesi berikutnya (*Authorization*). Jika tidak valid, maka akses akan ditolak.
- *Authorization*: Jika informasi valid, *server* akan memberikan akses ke Internet sesuai batasan kewenangan profile user yg bersangkutan, serta memberikan parameter yang diperlukan, termasuk alamat IP bagi *user*.
- *Accounting*: RADIUS akan mencatat kapan user memulai dan mengakhiri akses Internetnya serta berapa *volume* data yang digunakan oleh user tiap *session* (fungsi *billing*).

Perbandingan Speedy terhadap teknologi Internet lain:

- Pada *dial-up Internet*, akses data dilewatkan pada sentral digital, yang memiliki keterbatasan sampling data maksimal 56 *kilobytes per*

second (kb/s). Pada Speedy, akses data dipisahkan dari akses suara di DSLAM (*digital subscriber line access module*), sehingga kecepatan Speedy dapat ditingkatkan maksimal sesuai kebutuhan.

- Pada *broadband wireless access*, akses pada user dibagi dari BTS (*Base Transceiver Station*) yang memiliki kapasitas terbatas. Akses pada Speedy bersifat individual per user hingga *port* DSLAM terdekat, dimana setiap user menduduki *port* tersendiri yang bersifat *dedicated*.

Setiap unit Speedy terhubung langsung dengan koneksi gigabit pada jaringan metro ethernet ke perangkat BRAS (*broadband remote access server*) yang merupakan gerbang Speedy ke luar. Dari BRAS, user akan dihubungkan ke:

- Konten domestik (*Domestic Content*), melalui *peering* dengan *bandwidth* internasional (*OpenIXP*), penyedia konten (*content provider*), maupun ISP (*Internet Service Provider* atau penyedia layanan jasa internet) Lain.
- *International Gateway*, yang memiliki kapasitas besar ke *host Internet* di seluruh dunia.
- *Broadband Content*, berisi berbagai *content web*, *game*, multimedia, TV, serta berbagai *tools*, melalui koneksi khusus yang hanya dapat diakses oleh pengguna Speedy.

Teknologi ADSL juga memungkinkan pemanfaatan satu jaringan kabel untuk digunakan bersamaan sebagai jaringan data dan jaringan telpon.

Selama koneksi Internet digunakan, layanan telpon, *fax*, dan layanan data melalui jaringan telpon tetap dapat digunakan.

4.2.3 Customer-Premises Equipment (CPE)

Menurut Wikipedia (2011, *Customer Premises Equipment*), *Customer-Premises Equipment* atau *Customer-Provided Equipment* (CPE) adalah terminal dan peralatan yang terletak pada tempat pelanggan, atau dengan kata lain yaitu perangkat pelanggan.

CPE pada umumnya yaitu perangkat seperti telepon, router, switch, RG (*Residential Gateway*), *set-topboxes*, produk *fixed mobile convergence*, adaptor *home networking*, dan *gateway* akses internet yang mengizinkan pemakai untuk mengakses penyedia layanan komunikasi dan menyebarkannya di rumah mereka via LAN.

Evolusi Teknologi CPE :

1. Peralatan Hybrid

Menjamurnya *multiple-service operators* yang menawarkan servis *triple-play* atau bahkan *quad-play*, membutuhkan pengembangan dari hybrid CPE supaya membuat pelanggan mudah untuk mengakses suara, video, dan servis data. Perkembangan teknologi ini diperintis oleh operator-operator *Pay TV* yang mencari cara untuk mengirim servis video via *broadcast* tradisional dan jaringan *IP broadband*.

2. Set-back Box

Set-Back Box dipakai pada industri TV digital untuk mendeskripsikan sebuah bagian dari hardware pelanggan sehingga mengizinkan mereka untuk mengakses broadcast linear dan konten video berbasis internet, ditambah servis interaktif seperti *Electronic Programme Guides* (EPG), *Pay Per View* (PPV) dan *Video on Demand* (VOD) sebaik *browsing* internet, dan menampilkan mereka pada seperangkat layar televisi yang besar. Tidak seperti *set-top boxes standard*, yang berada di atas atau bawah TV, *set-back box* mempunyai bentuk yang lebih kecil sehingga dapat dipasang di belakang *panel display* TV flat, sehingga tidak terlihat dari depan.

3. Home Gateway

Residential gateway adalah sebuah peralatan *home networking* yang dipakai untuk menghubungkan peralatan di dalam rumah kepada internet atau WAN lainnya. Dapat digunakan untuk mengkombinasikan *modem* DSL atau *modem* kabel, *switch*, *router*, dan akses poin nirkabel.

4. Virtual Gateway

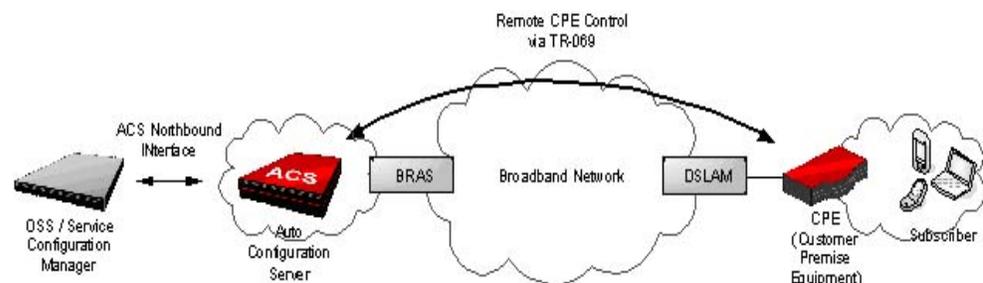
Konsep *virtual gateway* memungkinkan pelanggan untuk mengakses video dan servis data dan menyebarkan mereka ke sekitar rumah menggunakan *software* bukan dengan *hardware*.

5. Broadband

Sebuah *subscriber unit* (SU) adalah sebuah radio *broadband* yang diinstall pada lokasi bisnis atau perumahan untuk menyambungkan kepada *access point* untuk mengirim atau menerima data dengan kecepatan tinggi baik dengan kabel atau nirkabel. Peralatannya biasanya meliputi *cable modem*, *access gateway*, *home networking adapter* dan *mobile phone*.

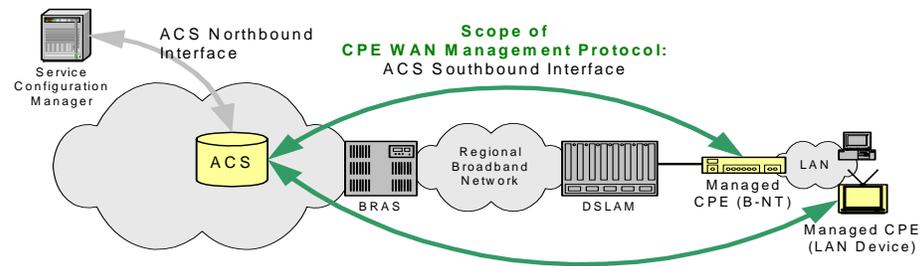
4.2.4 TR-069 CPE WAN Management Protocol (CWMP)

Menurut Adam Rozumek (2007, *TR-069 Overview*), sebuah protokol untuk mengkomunikasikan antara *Customer Premise Equipment* (CPE) dan *Auto Configure Server* (ACS) yang mencakup *auto-configuration* seperti manajemen CPE lainnya



Gambar 2.11 Remote CPE Control via TR-069

Penyedia layanan (*Service Providers*) melalui TR-069 dan internet dapat mengatur CPE, tidak peduli *manufacture* dari CPE tersebut, asalkan CPE tersebut mensupport TR-069.



Gambar 2.12 Scope of CWMP

Kegunaan dari TR-069 :

- Konfigurasi perangkat CWMP (*CPE WAN Management Protocol*), *troubleshooting*, *upgrade firmware*, manajemen pengguna, dan melaporkan untuk perangkat TR-069 yang diaktifkan untuk mengurangi *truck rolls*.
- Memungkinkan penyedia layanan untuk menawarkan layanan yang dinamis seperti *home networking*, keamanan, *VOIP (Voice IP)*, yang dikelola menggunakan TR-069 ACS.
- Mengurangi *support calls* oleh *automated/proactive monitoring* dan mengelola perangkat TR-069 CWMP.

Mekanisme sekuriti CWMP didesain untuk mengizinkan keamanan dengan derajat yang tinggi pada interaksi yang menggunakannya. CWMP didesain untuk mencegah gangguan dengan transaksi antara CPE dan ACS, menyediakan kerahasiaan untuk transaksi ini, dan mengizinkan autentikasi dari berbagai *level*.

Mekanisme sekuriti berikut tergabung di dalam protokol ini :

- Protokol mendukung penggunaan TLS (*Transport Layer Security*) untuk komunikasi transport antara CPE dan ACS. Sehingga menyediakan kerahasiaan transaksi, integritas data, dan mengizinkan autentikasi berbasis sertifikasi antara CPE dan ACS.
- *HTTP layer* menyediakan sebuah alternatif CPE dan ACS berbasis autentikasi dalam berbagi rahasia. Catat bahwa protokol tidak menentukan bagaimana berbagi rahasia dipelajari oleh CPE dan ACS.

4.2.5 TR-069 ACS

Menurut Dimark Software, Inc (2010, *TR-069 ACS Architectural Overview*), TR-069 ACS adalah sebuah aplikasi *middleware*, berbasis J2EE. *Middleware* adalah pelekat antara fungsi-fungsi yang terpisah untuk membuat aplikasi *end-to-end*. Sebagai contoh, sebuah aplikasi manajemen peralatan butuh untuk terhubung kepada *database* pelanggan untuk mengaktivasi pengaturan yang benar. Daripada mengakses *database* secara langsung, aplikasi manajemen peralatan melakukan melalui *server* aplikasi sebagai *middleware*, yang menyediakan servis yang umum, seperti keamanan, manajemen transaksi, *load-balancing* dan *failover*.

Agar TR-069 ACS berfungsi secara baik, ACS tersebut harus mempunyai akses kepada data pelanggan, tetapi sebagai sebuah peralatan yang ter *expose* ke internet, memelihara data tersebut pada ACS menjadi resiko keamanan. Misalnya, ACS hanya menyimpan informasi yang spesifik

untuk peralatan yang dikelola dan asosiasi apa saja dengan pelanggan dipelihara pada *database* yang terisolasi.

4.2.6 Java

Menurut Wikipedia (2011, *Java (Programming Language)*), Java adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer termasuk telepon genggam. Bahasa ini awalnya dibuat oleh James Gosling saat masih bergabung di Sun Microsystems saat ini merupakan bagian dari Oracle dan dirilis tahun 1995. Bahasa ini banyak mengadopsi sintaksis yang terdapat pada C dan C++ namun dengan sintaksis model objek yang lebih sederhana. Aplikasi-aplikasi berbasis java umumnya dikompilasi ke dalam *p-code (bytecode)* dan dapat dijalankan pada berbagai Mesin Virtual Java (JVM). Java merupakan bahasa pemrograman yang bersifat umum/non-spesifik (*general purpose*), dan secara khusus didisain untuk memanfaatkan dependensi implementasi seminimal mungkin. Karena fungsionalitasnya yang memungkinkan aplikasi java mampu berjalan di beberapa platform sistem operasi yang berbeda, dan secara luas dimanfaatkan dalam pengembangan berbagai jenis perangkat lunak aplikasi ataupun aplikasi berbasis *web*.

Versi rilis utama Java, dengan tanggal rilis nya:

- JDK 1.0 (Januari 23, 1996)
- JDK 1.1 (Februari 19, 1997)
- J2SE 1.2 (Desember 8, 1998)
- J2SE 1.3 (Mei 8, 2000)

- J2SE 1.4 (Februari 6, 2002)
- J2SE 5.0 (September 30, 2004)
- Java SE 6 (Desember 11, 2006)
- Java SE 7 (Juli 28, 2011)

4.2.7 JBoss Application Server

Menurut Wikipedia (2011, *JBoss Application Server*), *JBoss Application Server* (JBoss AS) adalah *open-source application server* berbasis Java EE (Java Platform, Enterprise Edition). Perbedaan yang paling penting pada kelas software ini adalah *software* ini tidak hanya mengimplementasi *server* yang berjalan di Java, tetapi software ini sebenarnya mengimplementasi Java EE bagian dari Java. Karena *software* ini berbasis Java, JBoss AS dapat beroperasi *cross-platform*: dapat dipakai di sistem operasi apa saja yang support Java. JBoss AS dikembangkan oleh JBoss, yang sekarang merupakan divisi dari Red Hat.

4.2.8 MySQL

Menurut M. Agus J. Alam (2005, h3), MySQL adalah program yang dipakai untuk mengelola *database client-server*. MySQL menyediakan fasilitas-fasilitas untuk mengatur dan mengelola *database*, serta menyediakan bahasa pemrograman SQL (*Structured Query Language*) atau biasa dibaca sekuel untuk mengelola *database client-server*. MySQL mulai memperkenalkan penggunaan *Stored Procedure and Trigger* pada versi 5.x.

Hal tersebut menjadikan MySQL sebagai penyedia layanan pemrograman *client-server* secara penuh.

Bagi perusahaan kecil atau para calon *programmer* yang ingin mencoba memulai menggunakan aplikasi *client-server*, tentu saja memperhitungkan biaya yang dikeluarkan untuk membuat sistem perangkat keras dan perangkat lunak. Oleh karena itu, menggunakan MySQL sangat cocok untuk mereka yang ingin membangun sebuah *database client-server* dengan biaya terbatas pada kebutuhan perangkat lunak khususnya.

MySQL menyediakan produknya dalam dua bentuk lisensi, yaitu, GPL (*General Public License*) dan *Commercial License*. Untuk pemula dapat menggunakan lisensi GPL dan dapat mengunduhnya secara gratis dari internet. Dan untuk yang memiliki dana lebih, dapat menggunakan *Commercial License* dengan keuntungan mendapatkan lisensi resmi dan kelengkapan serta dukungan dari MySQL.

4.2.9 Network Address Translation (NAT)

Menurut Wikipedia (2011, *Network Address Translation*), NAT atau Translasi Alamat Jaringan adalah salah satu metode untuk menghubungkan lebih dari satu komputer ke jaringan internet dengan menggunakan satu alamat IP (*Internet Protocol*). Banyaknya penggunaan metode ini disebabkan karena terbatasnya ketersediaan alamat IP, kebutuhan akan keamanan (*security*), dan kemudahan serta fleksibilitas dalam administrasi jaringan.

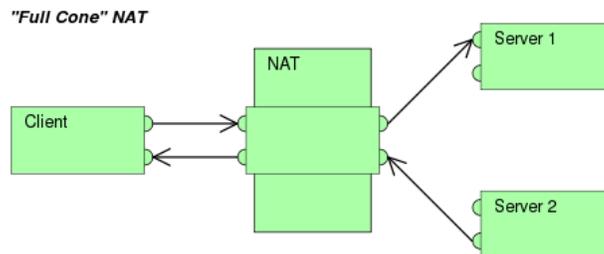
Saat ini, protokol IP yang banyak digunakan adalah IP versi 4. Dengan panjang *4byte* berarti terdapat 2 pangkat 32 yang hasilnya 4.294.967.296 alamat IP. Jumlah ini secara teoritis adalah jumlah komputer yang dapat langsung koneksi ke internet. Karena keterbatasan inilah sebagian besar ISP (*Internet Service Provider*) hanya akan mengalokasikan satu alamat untuk satu pengguna dan alamat ini bersifat dinamik, dalam arti alamat IP yang diberikan akan berbeda setiap kali *user* melakukan koneksi ke internet. Hal ini akan menyulitkan untuk bisnis golongan menengah ke bawah. Di satu sisi mereka membutuhkan banyak komputer yang terkoneksi ke internet, akan tetapi di sisi lain hanya tersedia satu alamat IP yang berarti hanya ada satu komputer yang bisa terkoneksi ke internet. Hal ini bisa diatasi dengan metode NAT. Dengan NAT *gateway* yang dijalankan di salah satu komputer, satu alamat IP tersebut dapat dibagi ke beberapa komputer yang lain dan mereka bisa melakukan koneksi ke internet secara bersamaan.

Ketika komputer terkoneksi ke internet, komputer tersebut tidak saja dapat mengakses, tetapi komputer tersebut juga sangat mungkin untuk diakses oleh komputer lain yang juga terkoneksi ke internet. Misalnya *server* suatu situs tertentu. Jika disalahgunakan, hal tersebut dapat membahayakan. Penyalahgunaan tersebut dapat berupa pencurian data-data penting. NAT secara otomatis akan memberikan proteksi seperti halnya *firewall* dengan hanya mengizinkan koneksi yang berasal dari dalam jaringan. Hal ini berarti akan meningkatkan tingkat keamanan, karena kemungkinan untuk koneksi dari luar ke dalam jaringan menjadi relatif sangat kecil.

Dengan NAT, suatu jaringan yang besar dapat dipecah-pecah menjadi jaringan yang lebih kecil. Bagian-bagian kecil tersebut masing-masing memiliki satu alamat IP, sehingga dapat menambahkan atau mengurangi jumlah komputer tanpa memengaruhi jaringan secara keseluruhan. Selain itu, pada *gateway* NAT modern terdapat *server* DHCP(*Dynamic Host Configuration Protocol*) yang dapat mengkonfigurasi komputer *client* secara otomatis. Hal ini sangat menguntungkan bagi *admin* jaringan karena untuk mengubah konfigurasi jaringan, *admin* hanya perlu mengubah pada komputer *server* dan perubahan ini akan terjadi pada semua komputer *client*. Selain itu *gateway* NAT mampu membatasi akses ke internet, juga mampu mencatat semua *traffic*, dari dan ke internet. Secara keseluruhan, dengan segala kelebihan *gateway* NAT tersebut, *admin* jaringan akan sangat terbantu dalam melakukan tugas-tugasnya.

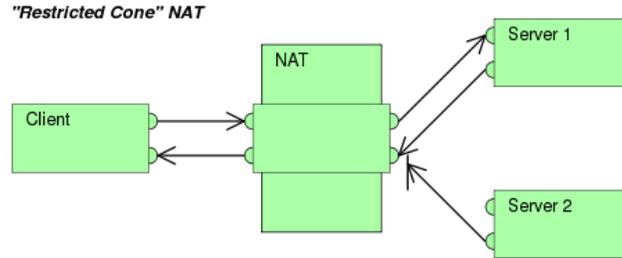
NAT terdiri dari berbagai macam jenis, berikut merupakan beberapa jenis NAT :

- Full cone NAT



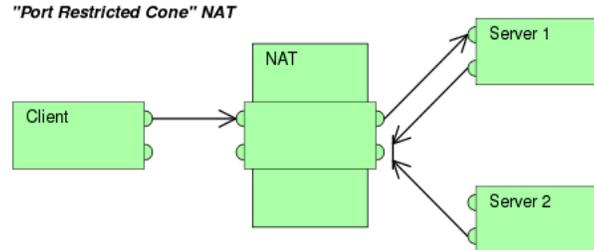
Gambar 2.13 Full Cone NAT

- Restricted cone NAT



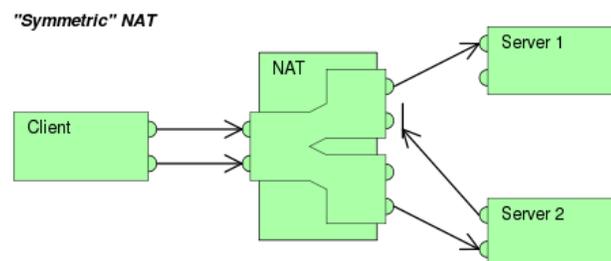
Gambar 2.14 Restricted Cone NAT

- Port Restricted cone NAT



Gambar 2.15 Port Restricted Cone NAT

- Symmetric NAT



Gambar 2.16 Symmetric NAT

4.2.10 De-Militarized Zone (DMZ)

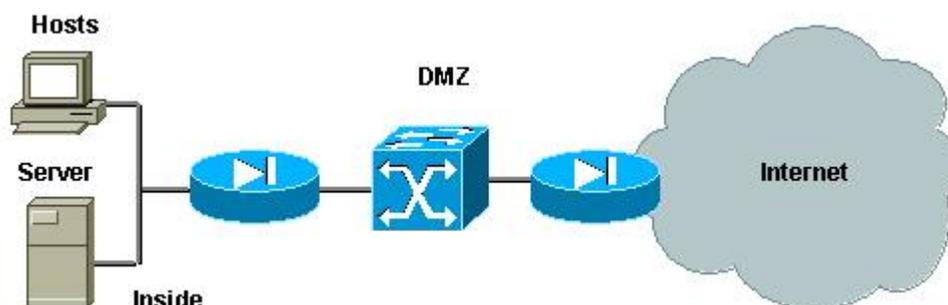
Menurut Deb Shinder (2005, *De-Militarized Zone*), *De-Militarized Zone* (DMZ) merupakan mekanisme untuk melindungi sistem internal dari serangan luar seperti *hacker* atau pihak-pihak lain yang ingin memasuki sistem tanpa memiliki hak akses. DMZ tidak memiliki aturan, oleh karena itu DMZ dapat diakses oleh pengguna yang tidak memiliki hak akses.

Secara esensial, DMZ melakukan perpindahan semua layer layanan suatu jaringan ke jaringan yang berbeda. DMZ terdiri dari semua *port* yang terbuka, yang dapat dilihat oleh pihak luar. Sehingga jika seorang *hacker* menyerang dan melakukan *cracking* pada *server* yang memiliki DMZ, maka *hacker* tersebut hanya dapat melakukan akses *host* yang berbeda pada DMZ dan tidak pada jaringan internal.

Misalnya jika seorang pengguna bekerja di atas *server* FTP (*File Transfer Protocol*) pada jaringan terbuka untuk melakukan akses publik seperti akses internet, maka *hacker* dapat melakukan *cracking* pada *server* FTP dengan memanfaatkan layanan NIS (*Network Interconnection System*), dan NFS (*Network File System*). Sehingga *hacker* tersebut dapat mengakses seluruh sumber daya jaringan, atau jika tidak, akses jaringan dapat dilakukan dengan sedikit upaya, yaitu dengan menangkap paket yang beredar di jaringan, atau dengan metode yang lain.

Namun dengan menggunakan lokasi *server* FTP yang berbeda, maka *hacker* hanya dapat mengakses DMZ tanpa mempengaruhi sumber daya jaringan yang lain. Selain itu dengan melakukan pemotongan jalur

komunikasi pada jaringan internal, trojan dan sejenisnya tidak dapat lagi memasuki jaringan.



Gambar 2.17 Skema DMZ

4.2.11 Firmware

Menurut Andreas Viklund (2008, *NVRAM*), Firmware adalah *software* yang dituliskan ke dalam ROM (*Read Only Memory*) yang memiliki sifat permanen. *Software* tersebut biasanya berhubungan dengan perangkat keras atau hardware. *Software* tersebut tidak dapat diubah tanpa perubahan secara fisik. Salah satu contoh *firmware* adalah BIOS (*Basic Input Output System*). BIOS umumnya tersimpan permanen di dalam ROM BIOS (*Read Only Memory BIOS*). *Firmware* disebut juga dengan nama microcode.

BIOS merupakan bagian dari sistem operasi yang bisa mengidentifikasi set program yang digunakan untuk mem-*boot* komputer. BIOS juga mengatur aliran data antara sistem operasi komputer dan perangkat tambahan yang terpasang atau terhubung dengan komputer. BIOS

biasanya dibuat dari bahasa *assembly* yang digunakan oleh mesin yang bersangkutan. Pada komputer yang berbasis keluarga prosesor Intel x86, BIOS merujuk kepada kumpulan rutin perangkat lunak yang melakukan tugas-tugas berikut:

- Pengaktifan awal komputer dan pengujian terhadap hardware yang ada dalam komputer tersebut.
- Mengatur konfigurasi dasar komputer.
- Menjalankan sistem operasi.
- Membantu sistem operasi dan aplikasi dalam proses pengaturan *hardware* melalui penggunaan *BIOS Runtime Service*.

4.2.12 Media Access Control Address (MAC Address)

Menurut Wikipedia (2011, *MAC Address*), MAC Address (*Media Access Control Address*) adalah sebuah alamat jaringan yang diimplementasikan pada lapisan *data-link* dalam tujuh lapisan model OSI (*Open System Interconnection*) yang mempresentasikan sebuah kode tertentu dalam jaringan. Dalam sebuah jaringan berbasis *Ethernet*, MAC Address merupakan alamat yang unik yang memiliki panjang 48-bit yang mengidentifikasi sebuah komputer, *interface*, dalam sebuah *router*, atau node lainnya dalam jaringan. MAC Address juga sering disebut Ethernet address, Physical address, atau Hardware address.

MAC Address mengizinkan perangkat-perangkat dalam jaringan agar dapat berkomunikasi antara satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh, dalam sebuah jaringan berbasis teknologi Ethernet, setiap header dalam

frame Ethernet mengandung informasi mengenai MAC address dari komputer sumber (*source*) dan MAC address dari komputer tujuan (*destination*). Beberapa perangkat, seperti halnya *bridge* dan *switch Layer-2* akan melihat pada informasi MAC address dari komputer sumber dari setiap *frame* yang ia terima dan menggunakan informasi MAC address ini untuk membuat "tabel *routing*" internal secara dinamis. Perangkat-perangkat tersebut pun kemudian menggunakan tabel yang baru dibuat itu untuk meneruskan frame yang ia terima ke sebuah *port* atau segmen jaringan tertentu di mana komputer atau node yang memiliki MAC address tujuan berada.

Dalam sebuah komputer, MAC address ditetapkan ke sebuah kartu jaringan NIC (*Network Interface Card*) yang digunakan untuk menghubungkan komputer yang bersangkutan ke jaringan. MAC Address umumnya tidak dapat diubah karena telah dimasukkan ke dalam ROM. Beberapa kartu jaringan menyediakan utilitas yang mengizinkan pengguna untuk mengubah *MAC address*, meski hal ini kurang disarankan. Jika dalam sebuah jaringan terdapat dua kartu jaringan yang memiliki MAC address yang sama, maka akan terjadi konflik alamat dan komputer pun tidak dapat saling berkomunikasi antara satu dengan lainnya. Beberapa kartu jaringan, seperti halnya kartu *Token Ring* mengharuskan pengguna untuk mengatur *MAC address* (tidak dimasukkan ke dalam ROM), sebelum dapat digunakan.

MAC address memang harus unik, dan untuk itulah, *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* mengalokasikan blok-blok

dalam *MAC address*. 24 bit pertama dari *MAC address* merepresentasikan siapa pembuat kartu tersebut, dan 24 bit sisanya merepresentasikan nomor kartu tersebut. Setiap kelompok 24 bit tersebut dapat direpresentasikan dengan menggunakan enam digit bilangan heksadesimal, sehingga menjadikan total 12 digit bilangan heksadesimal yang merepresentasikan keseluruhan *MAC address*. Berikut merupakan tabel beberapa pembuat kartu jaringan populer dan nomor identifikasi dalam *MAC Address*.

Tabel 2.1 Contoh MAC Address

Vendor	Alamat MAC
Cisco System	00 00 0c
Apple Computer	08 00 07
Hewlett-Packard Company	08 00 09