BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Internet

internet adalah sebuah kumpulan jaringan yang terdiri dari banyak manusia, mesin, program software, dan data, yang memiliki jumlah sangat besar, tersebar di seluruh dunia, dan terus-menerus berhubungan.

2.1.1 Pengertian Internet

Menurut Engst et al (1995), internet dapat didefinisikan sebagai sebuah kumpulan yang sangat besar dari manusia, mesin, program software, dan data, yang tersebar disekeliling dunia dan terus-menerus berhubungan.

Menurut Turban et al (2005, pp478), internet didefinisikan sebagai sebuah jaringan yang menghubungkan kurang lebih satu juta organisasi internasional jaringan komputer di dalam lebih dari 200 negara pada semua benua, termasuk Antartika.

Secara lebih sederhana pengertian internet berdasarkan kedua pengertian di atas dapat disederhanakan menjadi, internet adalah sebuah kumpulan jaringan yang terdiri dari banyak manusia, mesin, program software, dan data, yang memiliki jumlah sangat besar, tersebar di seluruh dunia, dan terus-menerus berhubungan.

2.1.2 Sejarah Internet

Menurut Turban et al (2005, pp478), sejarah internet dimulai ketika sebuah proyek dari *Advanced Research Project Agentcy (ARPA)*, yang merupakan departemen pertahanan Amerika Serikat. Proyek ini dimulai pada tahun 1969, dan dinamakan *ARPAnet*. Ini digunakan untuk mengetes kemungkinan dari *wide area computer network* melewati bagian *researcher*, *educator*, *military*, dan *government agency* dapat melakukan *share* data, melakukan pertukaran pesan, dan mengirimkan *file*. Proyek ini terus berkembang dan pada tahun 1993 ketika organisasi komersial bergabung dengan *ARPAnet*, proyek ini diganti menjadi Internet, yang sekarang telah memiliki lebih dari 500 juta pengguna.

2.2 Konsep Jaringan Komputer

Jaringan Komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya dengan menggunakan protokol komunikasi untuk komputer, sehingga dapat saling berbagi informasi, program-program, penggunaan bersama perangkat keras seperti printer, hardisk, dan lain sebagainya. Selain itu jaringan komputer bisa diartikan sebagai kumpulan sejumlah terminal komputer yang berada diberbagai lokasi yang terdiri dari lebih dari satu komputer yang saling berhubungan (William Stallings, *Computer Networking with Internet Protocols and Technology*, Pearson Education 2004).

Pembangunan jaringan komputer dapat mencegah ketergantungan pada komputer pusat. Setiap proses data tidak harus dilakukan pada satu

komputer saja, melainkan dapat didistribusikan ketempat lainnya. Sehingga dapat terbentuk data yang terintegrasi dengan demikian memudahkan pemakai untuk memperoleh dan mengolah informasi setiap saat.

Dengan adanya jaringan komputer ini, maka pengembangan peralatan dapat dilakukan dengan mudah dan menghemat biaya. Jaringan komputer dapat memudahkan pemakai dalam merawat hardisk dan peralatan lainnya, misalnya untuk memberikan perlindungan terhadap serangan virus maka pemakai cukup memusatkan perhatian pada hardisk yang ada di komputer pusat.

Sistem jaringan komputer memberikan perlindungan terhadap data. Jaminan keamanan data tersebut diberikan melalui pengaturan hak akses para pemakai dan *password*, serta teknik perlindungan terhadap hardisk sehingga data mendapatkan perlindungan yang efektif.

Dengan adanya pemakaian sumber daya secara bersama-sama, maka pemakai bisa mendapatkan hasil dengan maksimal dan kualitas yang tinggi. Selain itu data atau informasi yang diakses selalu terbaru, karena setiap ada perubahan yang terjadi dapat segera lengsung diketahui oleh setiap pemakai.

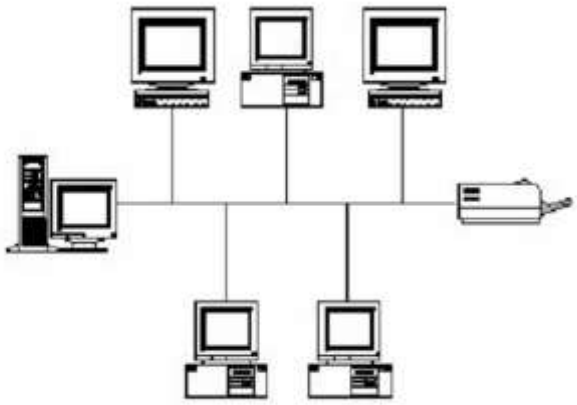
2.3 Topologi Jaringan Komputer

Topologi jaringan komputer adalah pola hubungan antar terminal dalam suatu jaringan komputer. Pola ini berhubungan erat dengan metode

akses dan media pengirim yang digunakan. Ada beberapa macam topologi yang dapat digunakan, tetapi bentuk topologi yang utama adalah Bus, Star, dan Ring.

2.3.1 Topologi Bus

Pada topologi Bus semua terminal terhubung ke jalur komunikasi. Informasi yang dikirim akan melewati semua terminal pada jalur tersebut. Jika alamat yang tercantum dalam data atau informasi yang dikirim sesuai dengan alamat terminal yang dilewati, maka data atau informasi tersebut akan diterima dan diproses. Jika alamat tersebut tidak sesuai, maka informasi tersebut akan diabaikan oleh terminal yang dilewati.

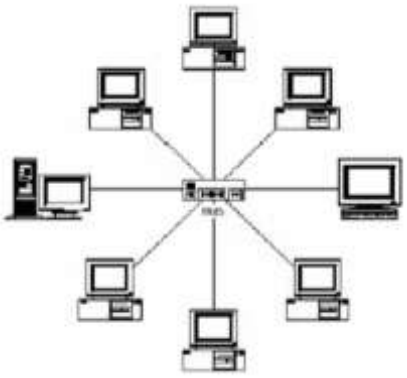


Gambar 2.1 Topologi Bus

Jumlah terminal dapat ditambahkan dan dikurangi secara fleksibel. Namun demikian, jumlah terminal hendaknya perlu dibatasi, karena pada topologi model ini, jika terminal yang terhubung sangat banyak, maka kinerja jaringan akan turun drastis. Kekurangan yang lain dari topologi ini, bila ada terminal yang mati, maka operasional jaringan akan terganggu.

2.3.2 Topologi Star

Dalam topologi star, sebuah terminal pusat bertindak sebagai pengatur dan pengendali semua komunikasi data yang terjadi.Terminal-terminal lain terhubung padanya dan pengiriman data dari satu terminal ke terminal lainnya melalui terminal pusat. Terminal pusat akan menyediakan jalur komunikasi khusus untuk dua terminal yang akan berkomunikasi. Sebagai salah satu contoh penggunaan topologi Star adalah jaringan telepon dan jaringan LAN.

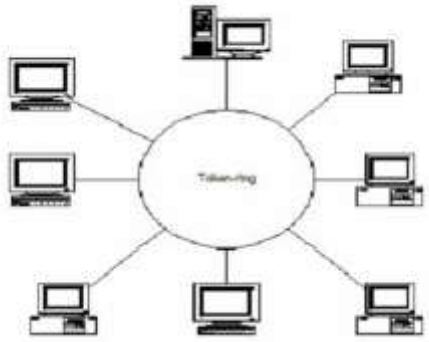


Gambar 2.2 Topologi Star

Topologi ini mudah untuk dikembangkan, baik untuk penambahan maupun pengurangan terminal.Banyak terminal yang dapat terhubung tergantung pada jumlah port yang tersedia pada Hub yang digunakan. Pada topologi Star ini, Hub yang digunakan akan menjadi titik kritis, sehingga perlu adanya perhatian dan pemeliharaan terhadap Hub tersebut.

2.3.3 Topologi Ring

Jaringan komputer lokal dengan topologi ini mirip dengan topologi Bus, tetapi kedua terminal yang berada diujung saling dihubungkan sehingga menyerupai lingkaran.Setiap informasi yang diperoleh diperiksa alamatnya oleh terminal yang dilewatinya.Jika bukan untuknya, informasi dilewatkan sampai menemukan alamat yang benar. Setiap terminal dalam jaringan komputer lokal saling tergantung sehingga jika terjadi kerusakan pada satu terminal maka seluruh jaringan akan terganggu.



Gambar 2.3 Topologi Ring

2.4 Model Referensi OSI

OSI adalah referensi komunikasi dari Open System Interconnection.OSI model digunakan sebagai titik referensi untuk membahas spesifikasi protokol.

2.4.1 Layer Pada OSI

OSI model terdiri dari 7 layer. Dimana bagian atas dari layernya (layer 7,6,dan 5) difokuskan untuk bentuk pelayanan dari suatu aplikasi.

Sedangkan untuk layer bagian bawahnya (layer 4,3, 2 dan 1) berorientasikan tentang aliran data dari ujung satu ke ujung yang lainnya.

Tabel 2.1 Fungsi beserta contoh layer OSI

Nama Layer	Fungsi	Contoh
Aplikasi	Aplikasi yang saling berkomunikasi antar komputer. Aplikasi layer mengacu pada pelayanan komunikasi pada suatu aplikasi.	Telnet, HTTP, FTP, WWW Browser, NFS, SMTP, SNMP
Presentasi	Pada layer bertujuan untuk mendefinisikan format data, seperti ASCII text, binary dan JPEG	JPEG, ASCII, TIFF, GIF, MPEG, MIDI
Session	Sesi layer mendefinisikan bagaimana memulai,mengontrol dan mengakhiri suatu percakapan(biasa disebut session)	RPC, SQL, NFS, SCP
Transport	Pada layer 4 ini bisa dipilih apakah menggunakan protokol yang mendukung errorrecovery atau tidak. Melakukan multiplexing terhadap data yang datang, mengurutkan data yang datang apabila datangnya tidak berurutan.	TCP, UDP, SPX
Network	Layer ini mendefinisikan pengiriman data dari ujung ke ujung. Untuk melakukan pengiriman pada layer ini juga melakukan pengalamatan. Mendifinisikan pengiriman jalur (routing).	IP, IPX, Appletalk DDP
Data Link	Layer ini mengatur pengiriman data dari interface yang berbeda. Semisal pengiriman data dari ethernet 802.3 menuju ke High-level Data Link Control (HDLC), pengiriman data WAN.	IEEE 802.2/802.3, HDLC, Frame relay, PPP, FDDI, ATM
Physical	Layer ini mengatur tentang bentuk interface yang berbeda-beda dari sebuah media transmisi. Spesifikasi yang berbeda misal konektor, pin, penggunaan pin, arus listrik yang lewat, encoding, sumber cahaya dll	EIA/TIA-232, V35, EIA/TIA- 449, V.24, RJ45, Ethernet, NRZI, NRZ, B8ZS

2.4.2 Konsep dan Kegunaan Layer

Banyak kegunaan yang didapat dari pembagian fungsi menjadi yang lebih kecil atau yang disebut layer. Kegunaan yang pasti adalah mengurangi kompleksitas, sehingga dapat didefinisikan lebih detil.

Contoh kegunaannya antara lain:

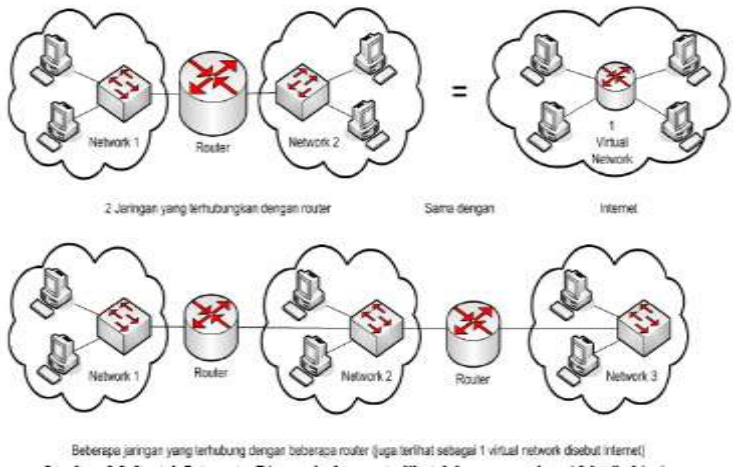
- Manusia dapat membahas dan mempelajari tentang protokol secara detil.
- Membuat perangkat menjadi bentuk modular, sehingga pengguna dapat menggunakan hanya modul yang dibutuhkan
- Membuat lingkungan yang dapat saling terkoneksi
- Mengurangi kompleksitas pada pemrograman sehingga memudahkan produksi
- Tiap layer dapat diberikan pembuka dan penutup sesuai dengan layernya
- Untuk berkomunikasi dapat dengan segera menggunakan layer dibawahnya.

2.5 Model Arsitektur TCP/IP

Protokol TCP/IP terbentuk dari 2 komponen yaitu Transmission Control Protocol (TCP) dan Internet Protocol (IP).

2.5.1 Internetworking

Tujuan dari TCP/IP adalah untuk membangun suatu koneksi antar jaringan (*network*), dimana biasa disebut *internetwork*, atau *intenet*, yang menyediakan pelayanan komunikasi antar jaringan yang memiliki bentuk fisik yang beragam. Tujuan yang jelas adalah menghubungkan empunya (*hosts*) pada jaringan yang berbeda, atau mungkin terpisahkan secara geografis pada area yang luas.



Gambar 2.4 Contoh Internet – Dimana keduanya terlihat dalam sama sebagai 1 logikal jaringan

Internet dapat digolongkan menjadi beberapa group jaringan, antara lain:

- Backbone: Jaringan besar yang menghubungkan antar jaringan lainnya. Contoh : NSFNET yang merupakan jaringan backbone dunia di Amerika, EBONE yang merupakan jaringan backbone di Eropa, dan lainnya.
- Jaringan regional, contoh: jaringan antar kampus.

- Jaringan yang bersifat komersial dimana menyediakan koneksi menuju backbonekepada pelanggannya.
- Jaringan lokal, contoh: jaringan dalam sebuah kampus.

Aspek lain yang penting dari TCP/IP adalah membentuk suatu standarisasi dalam komunikasi. Tiap-tiap bentuk fisik suatu jaringan memiliki teknologi yang berbeda-beda, sehingga diperlukan pemrograman atau fungsi khusus untuk digunakan dalam komunikasi. TCP/IP memberikan fasilitas khusus yang bekerja diatas pemrograman atau fungsi khusus tersebut dari masing-masing fisik jaringan. Sehingga bentuk arsitektur dari fisik jaringan akan tersamarkan dari pengguna dan pembuat aplikasi jaringan. Dengan TCP/IP, pengguna tidak perlu lagi memikirkan bentuk fisik jaringan untuk melakukan sebuah komunikasi. Sebagai contoh pada Gambar 2.3, untuk dapat berkomunikasi antar 2 jaringan, diperlukan komputer yang terhubung dalam suatu perangkat yang dapat meneruskan suatu paket data dari jaringan yang satu ke jaringan yang lain. Perangkat tersebut disebut ***Router***. Selain itu router juga digunakan sebagai pengarah jalur (*routing*). Untuk dapat mengidentifikasikan host diperlukan sebuah alamat, disebut alamat IP (*IPaddress*). Apabila sebuah host memiliki beberapa perangkat jaringan (*interface*), seperti router, maka setiap interface harus memiliki sebuah IP address yang unik. IP address terdiridari 2 bagian, yaitu :

IP address = <nomer jaringan><nomer host>

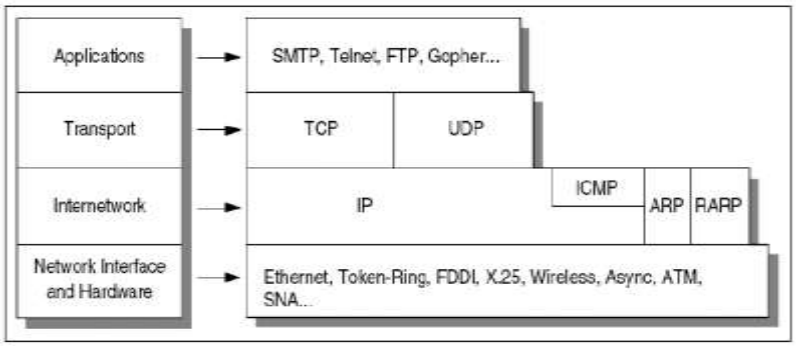
2.5.2 Lapisan (layer) TCP/IP

Seperti pada perangkat lunak, TCP/IP dibentuk dalam beberapa lapisan (*layer*). Dengan dibentuk dalam layer, akan mempermudah untuk pengembangan dan pengimplementasian. Antar layer dapat berkomunikasi ke atas maupun ke bawah dengan suatu penghubung interface. Tiap-tiap layer memiliki fungsi dan kegunaan yang berbeda dan saling mendukung layer diatasnya. Pada protokol TCP/IP dibagi menjadi 4 layer.

Tabel 2.2 Fungsi beserta contoh layer TCP/IP

Nama Layer	Kegunaan	Contoh
Aplikasi	Layer aplikasi digunakan pada program untukberkomunikasi menggunakan TCP/IP, interface yang digunakan untuk saling berkomunikasi adalah nomer port dan socket.	FTP, Telnet
Transport	Layer transport memberikan fungsi pengiriman data secara *end-to-end* ke sisi remote. Aplikasi yang beragam dapat melakukan komunikasi secara serentak (simulaneously).	TCP, UDP,
Internetwork	Layer Internetwork biasa disebut juga layer internet atau layer network, dimana memberikan "vitual etwork" pada internet	IP, ICMP, IGMP, ARP, RARP
Network Interface	Layer network interface disebut juga layer link atau layer datalink, yang merupakan perangkat keras pada jaringan.	IEEE802.2, X.25, ATM, FDDI, dan SNA.

Secara detail dapat digambarkan pada Gambar dibawah ini



Gambar 2.5 Detail dari Model Arsitektur TCP/IP

Fungsi masing-masing layer / lapisan protokol serta aliran data pada layer TCP / IP diatas, dapat dicontohkan dengan mengggunakan analogi yang sangat sederhana. Seperti analogi pengiriman surat, seperti berikut ini:

1. Pertama, kita harus menulis dahulu isi surat tersebut. Maka kita harus mengambil selembar kertas dengan ballpoint untuk mrnulis berita tersebut.
2. Setelah langkah ini terselesaikan, maka kita harus mengambil amplop surat agar terlindung dari kerusakan.
3. Maka kita harus memilih amplop yang tertutup (TCP) atau amplop yang terbuka (UDP).
4. Barulah kita menulis alamat yang dituju dengan jelas, serta nama pengirim dan lalamat pengirim.

5. Maka selesailah sudah pengiriman surat tersebut dengan menitipkan surat itu pada kantor pos.

Cara kerja TCP/IP dalam satu komputer adalah sangat mirip dengan cerita diatas. Mengirimkan e-mail dll, terlebih dahulu diolah di TCP. Saat diolah TCP memberi amplop untuk melindungi data-data yang hendak dikirim, yang berupa data tambahan (no.urut), 16 bit source port number (nama pengirim dan penerima).

Komputer dengan protokol TCP/IP dapat berhubungan dengan komputer lain dan jaringan lain karena bantuan peralatan jaringan komputer. Peralatan ini biasanya disebut *network interface*. Selain peralatan tersebut masih diperlukan peralatan lain yang disebut dengan device penghubung jaringan.

2.5.3 Repeater

Fungsinya adalah menerima sinyal dari satu segment kabel LAN dan memancarkan kembali dengan kekuatan yang sama dengan sinyal aslinya. Pada segment (satu atau lebih) kabel LAN lain, dengan adanya repeater ini jarak antara dua jaringan komputer bisa diperjauh.

2.5.4 Bridge

- Bridge lebih cerdas dan fleksibel dibandingkan dengan repeater.
- Bridge bekerja dengan meneruskan paket ethernet dari satu jaringan ke jaringan yang lain.

- Beberapa bridge mempelajari alamat ethernet setiap device yang terhubung dengannya dan mengatur alur frame berdasarkan alamat tersebut.
- Dapat dihubungkan dalam jaringan dengan metode transmisi yang berbeda. LAN ethernet dengan LAN token ring dan mampu memisahkan sebagian trafik karena adanya pemfilteran frame.

2.5.5 Router

Melewatkan paket IP dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya.

2.6 Internet Protocol

Internet Protocol didesain untuk interkoneksi sistem komunikasi komputer pada jaringan *paket switched*. Pada jaringan TCP/IP, sebuah komputer diidentifikasi dengan alamat IP. Tiap-tiap komputer memiliki alamat IP yang unik, masing-masing berbeda satu sama lainnya. Hal ini dilakukan untuk mencegah kesalahan pada transfer data. Terakhir, protokol data akses berhubungan langsung dengan media fisik. Secara umum protokol ini bertugas untuk menangani pendeteksian kesalahan pada saat transfer data. Untuk komunikasi datanya, *Internet Protokol* mengimplementasikan dua fungsi dasar yaitu *addressing* dan fragmentasi.

Salah satu hal penting dalam IP dalam pengiriman informasi adalah metode pengalamatan pengirim dan penerima.

Saat ini terdapat standar pengalamatan yang sudah digunakan yaitu IPv4 dengan alamat terdiri dari 32 bit. Jumlah alamat yang diciptakan dengan IPv4 diperkirakan tidak dapat mencukupi kebutuhan pengalamatan IP sehingga sekarang sudah tersedia sistim pengalamatan yang baru yaitu IPv6 yang menggunakan sistim pengalamatan 128 bit.

2.6.1 IP Address

IP address adalah alamat yang diberikan pada jaringan komputer dan peralatan jaringan yang menggunakan protokol TCP/IP. IP address terdiri atas 32 bit angka biner yang dapat dituliskan sebagai empat kelompok angka desimal yang dipisahkan oleh tanda titik (.) seperti 192.168.0.1.

Tabel 2.3 Contoh IP Address

Network ID			**Host ID**
192	**168**	**0**	**1**

IP address terdiri atas dua bagian yaitu network ID dan host ID, dimananetwork ID menentukan alamat jaringan komputer, sedangkan host ID menentukan alamat host (komputer, router, switch). Oleh sebab itu IP address memberikan alamat lengkap suatu host beserta alamat jaringan di mana host itu berada.

2.6.1.1 Kelas-kelas IP Adress

Untuk mempermudah pemakaian, bergantung pada kebutuhan pemakai,IP address dibagi dalam tiga kelas seperti diperlihatkan pada tabeldibawah.

Tabel 2.4 Pembagian Kelas IP

Kelas	**Network ID**	**Host ID**	**Default Subnet Mask**
A	XXX.0.0.1	XXX.255.255.254	255.0.0.0
B	XXX.XXX.0.1	XXX.XXX.255.254	255.255.0.0
C	XXX.XXX.XXX.1	XXX.XXX.XXX.254	255.255.255.0

IP address kelas A diberikan untuk jaringan dengan jumlah host yang sangat besar. Range IP 1.xxx.xxx.xxx. – 126.xxx.xxx.xxx, terdapat 16.777.214 (16 juta) IP address pada tiap kelas A. Pada IP address kelas A, network ID ialah 8 bit pertama, sedangkan host ID ialah 24 bit berikutnya. Dengan demikian, cara membaca IP address kelas A, misalnya 113.46.5.6 ialah:

Network ID = 113

Host ID = 46.5.6

IP address di atas berarti host nomor 46.5.6 pada network nomor 113. IP address kelas B biasanya dialokasikan untuk jaringan berukuran sedang dan besar. Pada IP address kelas B, network ID ialah 16 bit pertama, sedangkan host ID ialah 16 bit berikutnya. Dengan demikian, cara membaca IP address kelas B, misalnya 132.92.121.1 :

Network ID = 132.92

Host ID = 121.1

IP address di atas berarti host nomor 121.1 pada network nomor 132.92. Dengan panjang host ID 16 bit, network dengan IP address kelas B dapat menampung sekitar 65000 host. Range IP 128.0.xxx.xxx – 191.155.xxx.xxx. IP address kelas C awalnya digunakan untuk jaringan berukuran kecil (LAN). Host ID ialah 8 bit terakhir. Dengan konfigurasi ini, bisa dibentuk sekitar 2 juta network dengan masing-masing network memiliki 256 IP address. Range IP 192.0.0.xxx – 223.255.255.x.

Pengalokasian IP address pada dasarnya ialah proses memilih network ID dan host ID yang tepat untuk suatu jaringan. Tepat atau tidaknya konfigurasi ini tergantung dari tujuan yang hendak dicapai, yaitu mengalokasikan IP address seefisien mungkin.

2.7 User Datagram Protocol

UDP yang merupakan salah satu *protocol* utama diatas IP merupakan *transport protocol* yang lebih sederhana dibandingkan dengan TCP. UDP digunakan untuk situasi yang tidak mementingkan mekanisme reliabilitas.*Header* UDP hanya berisi empat *field* yaitu *source port, destination port, length* dan UDP *checksum* dimana fungsinya hampir sama dengan TCP, namun fasilitas *checksum* pada UDP bersifat opsional.

UDP pada VoIP digunakan untuk mengirimkan *audio stream* yang dikrimkan secara terus menerus.UDP digunakan pada

VoIP karena pada pengiriman *audio streaming* yang berlangsung terus menerus lebih mementingkan kecepatan pengiriman data agar tiba di tujuan tanpa memperhatikan adanya paket yang hilang walaupun mencapai 50% dari jumlah paket yang dikirimkan.

Karena UDP mampu mengirimkan data *streaming* dengan cepat, maka dalam teknologi VoIP UDP merupakan salah satu *protokol* penting yang digunakan sebagai *header* pada pengiriman data selain RTP dan IP.Untuk mengurangi jumlah paket yang hilang saat pengiriman data (karena tidak terdapat mekanisme pengiriman ulang) maka pada teknolgi H.323 pengiriman data banyak dilakukan pada *private network*.

2.8 Area Jaringan Komputer

Secara umum terdapat dua macam pembagian area jaringan komputer, yaitu:

- Local Area Network (LAN)
- Wide Area Network (WAN)

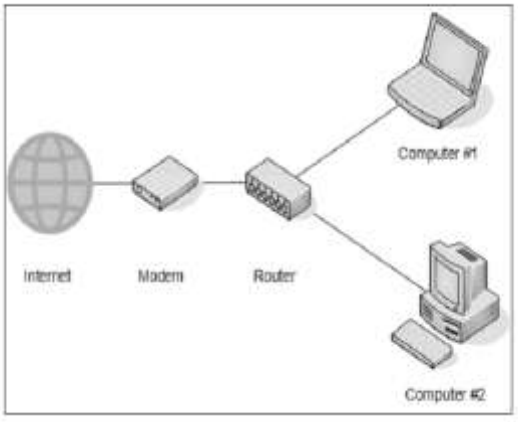
2.8.1 Local Area Network (LAN)

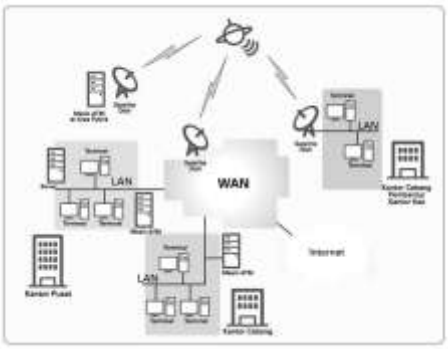
Jaringan ini digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer lokal, seluruh komputer yang terhubung ke jaringan terhubung pada satu pusat yang disebut gateway. LAN biasa ditemui pada jaringan-jaringan kecil dalam suatu ruangan atau lembaga tertentu.

Dalam pengembangannya, LAN berkembang menjadi sebuah Metropolitan Area Network (MAN), yang sudah melibatkan lebih dari satu gateway, dan biasanya telah memiliki sebuah server utama. MAN biasanya diterapkan pada Sistem Informasi perkotaan.

2.8.2 Wide Area Network (WAN)

Jaringan komputer skala luas (WAN) merupakan pengembangan dari MAN dan telah melibatkan lebih dari satu server utama, masing masing server utama saling terhubung dan setiap komputer yang terhubung ke jaringan akan dapat saling mengakses server tersebut. WAN biasanya mencakup sebuah area yang sangat luas, bahkan antar-negara. Dalam perkembangannya, WAN akan berkembang menjadi sebuah jaringan global yang biasa dikenal sebagai Interconnected-Networking (Internet). Untuk menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan lokal lain maupun dengan jaringan berskala luas (WAN), diperlukan sebuah perangkat khusus untuk mengatur gateway-nya, yaitu Router





Gambar 2.6 Ilustrasi kerja router dalam menghubungkan jaringan luar (WAN) dan jaringan lokal (LAN)

2.9 Type Jaringan

Type Jaringan terkait erat dengan sistem operasi jaringan. Ada dua type jaringan, yaitu client-server dan type jaringan peer to peer.

2.9.1 Jaringan Client-Server

Server adalah komputer yang menyediakan fasilitas bagi komputer-komputer lain di dalam jaringan dan client adalah komputer-komputer yang menerima atau menggunakan fasilitas yang disediakan oleh server. Server di jaringan tipe client-server disebut dengan Dedicated Server karena murni berperan sebagai server yang menyediakan fasilitas kepada workstation dan server tersebut tidak dapat berperan sebagai workstation.

2.9.2 Jaringan Peer To Peer

Bila ditinjau dari peran server di kedua tipe jaringan tersebut, maka server di jaringan tipe peer to peer diistilahkan non-dedicated server, karena server tidak berperan sebagai server murni melainkan sekaligus dapat berperan sebagai workstation.

2.9.3 Wireless LAN (WLAN)

Wireless Local Area Network (WLAN) adalah jaringankomputer yang menggunakan gelombang radio sebagai mediatransmisi data.Informasi (data) ditransfer dari satu komputer kekomputer

lainmenggunakan gelombang radio.WLAN seringdisebut sebagai jaringan nirkabel atau jaringanwireless.

Proses komunikasi tanpa kabel ini dimulai denganbermunculannya peralatan berbasis gelombang radio, sepertiwalkie talkie, remote control, cordless phone, ponsel, danperalatan radio lainnya. Lalu adanya kebutuhan untukmenjadikan komputer sebagai barang yang mudah dibawa(mobile) dan mudah digabungkan dengan jaringan yang sudahada. Hal-hal seperti ini akhirnya mendorongpengembanganteknologi wireless untuk jaringan komputer. Biasanya wireless LAN ini dipakai di suatu daerah atau lokasi dimana pemakainya selalu dalam keadaan bergerak, atau di lokasi tersebut tidak terdapat jaringan kabel untuk penyaluran data. Wireless LAN ini biasanya menggunakan frekuensi 2,4 GHzyang disebut juga dengan ISM (Industrial, Scientific, Medical)Band, dimana oleh FCC (Federal Communication Commission)(2-18)32memang dialokasikan untuk berbagai keperluan industri, sains,dan media. Jadi siapa pun dapat menggunakan frekuensi inidengan bebas asalkan tidak menggunakan pemancar berdayatinggi.

Anatomi dari wireless LAN sendiri biasanya digunakansebagai hubungan dari satu point to point yang lain, tetapi denganperkembangan teknologi, wireless LAN ini dapat digunakanuntuk hubungan dari point to multipoint begitu pula sebaliknya.

2.10 OpenSUSE 12.1 Server

openSUSE bermula di awal tahun 1990-an di mana Linux terdiri dari sekitar 50 keping disket dan dapat diunduh/diambil lewat internet, tetapi pengguna potensial yang memiliki koneksi internet tidaklah banyak. Kemudian S.u.S.E. GmbH menghimpun disket-disket Linux yang dapat dibeli (tanpa harus memiliki koneksi internet). SuSE tersebarluas oleh Suse GmbH dengan lokalisasi instalasi dalam bahasa Jerman dan dengan itu menciptakan distribusi dari banyak pengguna berbahasa Jerman. Alat instalasi dari Slackware diganti dengan YaST hasil pengembangan Suse GmbH sendiri. Mulai April 1994 Paket Suse-Linux Versi 1.0 mulai menggunakan CD, tidak lagi dalam disket (yang sudah mencapai 70 keping).

Versi pertama yang berdiri sendiri terlepas dari Slackware diterbitkan pada Mei 1996 dengan nama S.u.S.E. Linux, versi 4.2. Penomoran 4.2 dalam versi ini diakibatkan dari diskusi panjang di mana penomoran versi 1.1 ditolak dan angka 42 lebih disukai karena merupakan "jawaban dari segala pertanyaan terhadap segala pertanyaan" (*Answer to Life, the Universe, and Everything*) menurut roman karya Douglas AdamsThe Hitchhiker's Guide to the Galaxy. Pada versi ini untuk pertama kalinya, dalam distribusi dengan 3 CD, disertai sebuah *Live-Filesystem*.

Mulai dari versi 4.2 angka penjualan Suse Linux meningkat tajam. Pengguna professional di pasar Linux menuntut produk yang sesuai, maka

mulai versi 5 ditawarkan produk SuSE Business Linux. Konsep ini kemudian tetap dijual melalui SUSE Linux Enterprise Server (SLES), yang boleh diperoleh di samping siklus rilis dan pembaruan yang panjang dengan dukungan tawaran dan pelatihan yang beragam.

Suse Linux yang sampai pada versi itu hanya mendukung platform Intel i386, pada versi 6.1 mulai juga mendukung platform DEC, Alpha AXP dan platform PowerPC pada versi 6.3. Kedua distribusi memiliki pengaruh penting bagi pengembangan kualitatif Distribusi Suse Linux. Pada perkembangan berikutnya tersedia juga versi SuSE Linux untuk sistem AMDAthlon 64, Intel Itanium dan IBM 390 (Z-Series).

Mulai versi 7.0 sampai dengan 9.1 tersedia dua versi Suse Linux: Personal dan Professional. Di samping itu tersedia juga versi bagi pelajar. Paket pembaruan dengan harga yang pantas untuk versi Professional juga tersedia tanpa cetakan buku pedoman administrasi. Pada 4 November2003, Novell mengumumkan bahwa mereka akan mengakuisisi SuSE.Akuisisi ini diselesaikan pada Januari *2004Kennedy, D. (2003). Novell's Linux buy opens road to top. Retrieved December 20, 2003.*

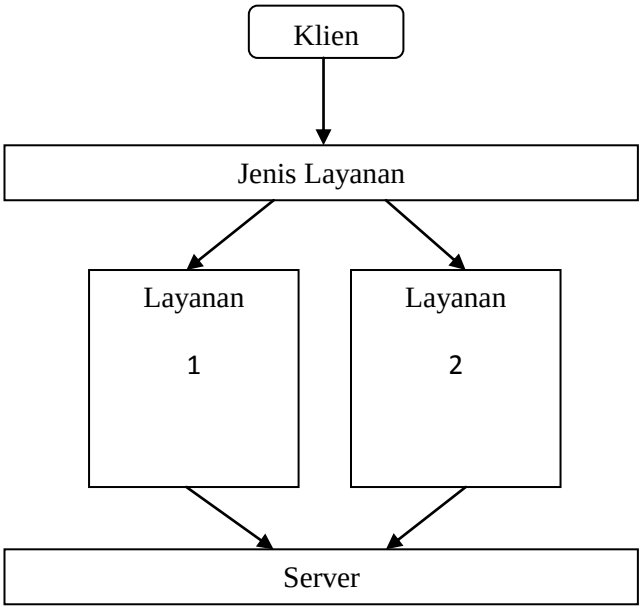
SuSE 9.1 merupakan versi pertama di bawah Novell. Salah satu perubahan yang terjadi adalah mulai Juni 2004, di samping instalasi melalui FTP, CD untuk instalasi dasar tersedia di internet. Juga pada edisi Professional dipasarkan dengan keping DVD kedua yang berisi perangkat lunak untuk sistem 64-Bit (AMD64 dan Intel 64) (versi 64-Bit SuSE 9.0

dijual terpisah). Pada April 2004 YaST ditempatkan di bawah Lisensi Publik Umum GNU. Pada 4 Agustus 2005, juru bicara dan direktur hubungan masyarakat Bruce Lowry mengumumkan bahwa pengembangan SUSE Professional akan lebih terbuka dan bersama dalam proyek komunitas openSUSE berupaya meraih perhatian yang lebih luas dari pengguna dan pengembang . Lebih terbuka dengan memungkinkan pengguna dan pengembang untuk menguji dan membantu mengembangkannya. Sebelumnya segala pengembangan dilakukan hanya oleh SUSE dan versi 10.0 adalah versi pertama dengan pengujian beta oleh publik. Sebagai bagian dari perubahan, akses ke Server-YaST menjadi pelengkap bagi pengguna SUSE Linux.

Maskot dari SUSE secara umum dikenali sebagai *gecko* (tokek) dan disebut sebagai Geeko, namun sebenarnya adalah seekor kameleon (Chamaeleonidae).

2.11 Multi Server

Multi server merupakan sistem antrian dimana terdapat lebih dari satu jenis layanan dan terdapat lebih dari satu pemberi layanan dalam setiap jenis layanan.

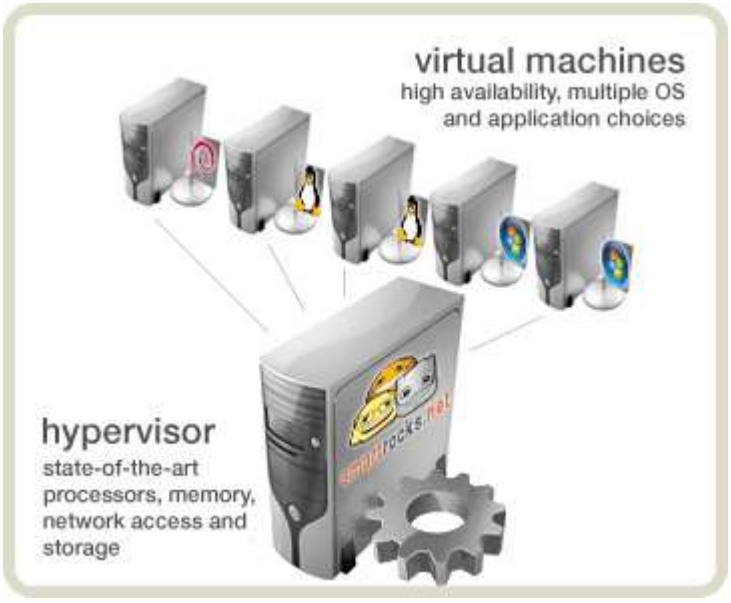


Gambar 2.7 Multi Server

2.12 Virtualisasi

Dalam ilmu komputer, **virtualisasi** adalah istilah umum yang mengacu kepada abstraksi dari sumber daya komputer. Definisi lainnya adalah "sebuah teknik untuk menyembunyikan karakteristik fisik dari sumber daya komputer dari bagaimana cara sistem lain, aplikasi atau pengguna berinteraksi dengan sumber daya tersebut. Hal ini termasuk membuat sebuah sumber daya tunggal (seperti server, sebuah sistem operasi, sebuah aplikasi, atau peralatan penyimpanan terlihat berfungsi sebagai beberapa sumber daya logikal;

atau dapat juga termasuk definisi untuk membuat beberapa sumber daya fisik (seperti beberapa peralatan penyimpanan atau server) terlihat sebagai satu sumber daya logikal.



Gambar 2.8 Ilustrasi Virtualisasi

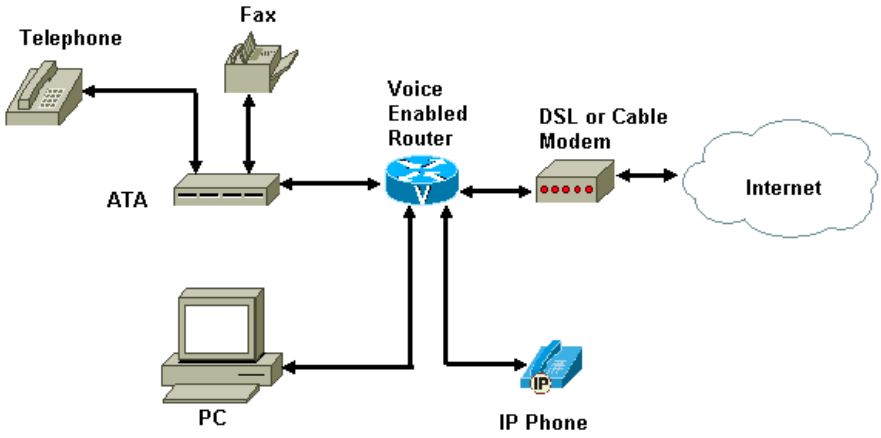
Istilah virtualisasi sudah digunakan secara luas sejak 1960-an, dan telah diaplikasikan kepada beberapa aspek komputer—dari keseluruhan sistem komputer sampai sebuah kemampuan atau komponen individu. Secara umum semua teknologi virtualisasi mengacu kepada "menyembunyikan detail teknis" melalui enkapsulasi.

2.13 Voice Over Internet Protocol (VoIP)

VoIP (Voice Over Internet Protocol) merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan komunkasi jarak jauh melalui media internet. Teknologi inimerubah data suara menjadi kode digital dan dialirkan

melalui jar ingan yang mengirimkan paket-paket data, dan bukan lewat sirkuit analaog telepon biasa.

Bentuk paling sederhana dalam sistem VoIP adalah dua buah komputer yang terhubung dengan jar ingan internet. Perangkat dasar untuk melakukan koneksi VoIP adalah komputer yang terhubung ke internet, mempunyai kartu suara (sound card) yang dihubungkan dengan speaker dan mikrofon. Dengan dukungan perangkat lunak (software) khusus, kedua pemakai komputer dapat saling terhubung dalam koneksi VoIP satu sama lain.



Gambar 2.9 Ilustrasi VoIP

Hubungan tersebut di atas dapat berupa pertukaran suara, file, atau gambar.Penekanan utama dalam sistem VoIP adalah hubungan keduanya dalam bentuk suara. Jika kedua lokasi terhubung dengan jarak yang cukup jauh (antar kota atau antar negara) maka bisa dilihat keuntungan dari segi

biaya. Kedua pihak hanya cukup membayar biaya pulsa internet saja (pulsa lokal), yang biasanya akan lebih murah daripada biaya pulsa telepon sambungan langsung jarak jauh (SLJJ) atau internasional (SLI).

2.13.1 Session Initiation Protocol

Singnaling protocol pada VoIP memungkinkan terjadinya suatu sesi komunikasi, atau dapat juga berfungsi sebagai penyimpan informasi mengenai letak user. Signaling protocol yang umum digunakan saat ini adalah SIP.

SIP pertama kali dikembangkan oleh Multiparty Mult imedia Session Control (MMUSIC), yang merupakan salah satu kelompok kerja pada Internet Engineering Task Force (IETF). SIP menggunakan standar Request For Comment (RFC) 3261. SIP merupakan sebuah protokol yang bekerja pada application layer, yang berfungsi untuk membentuk, memodif ikasi, dan mengakhiri session komunikasi antara satu atau lebih endpoint. Pada session ini terkandung data-data konfrensi multimedia, internet telephone calls.

SIP menggunakan protokol lainnya dari IETF untuk mengatur semua aspek dalam VoIP dan sesi komunikasi, seperti Real Time Transport Protocol (RTP) untuk media transfer, Session Description Protocol (SDP) untuk menentukan cara berkomunikasi, Universal Resource Locator (URL) untuk pengalamatan, Domain Name System

(DNS) untuk menemukan suatu alamat , dan Telephony Routing over IP (TRIP) untuk pengaturan jalur panggilan.

SIP merupakan protokol berbasis teks, yang menyerupai HTTP dan SMTP. SIP adalah signalling protocol, bukan media transfer protocol sehingga SIP tidak membawa paket data voice atau video. Maksud dari signalling protocol adalah SIP hanya menangani bagaimana hubungan antara satu user dengan user yang lainnya.Jadi saat koneksi telah terjadi, masalah transfer data audio video bukan lagi dikerjakan oleh protokol SIP. SIP memanfaatkan RTP untuk media transfer. SIP menggunakan protocol User Datagram Protocol (UDP) port 5060, sedangkan RTP menggunakan

2.13.2 Briker IPPBX

Briker adalah sebuah distro Linux rakitan lokal yang mampu mengubahkomputer menjadi mesin PBX (Private Branch eXchange) dengan IP communication di dalamnya. Distribusi linux ini merupakan kompilasi aplikasi-aplikasi FOSS (Free OpenSource Software) yang cukup populer, diantaranya adalah: Asterisk 1.4, FreePBX 2.4,Asterisk2Billing 1.3 dan Webmin

Briker yang dikembangkan oleh Anton Raharja memiliki fitur-fitur sebagai berikut :

Briker IPPBX Core :

- ✓ Protokol VoIP yang didukung adalah SIP, IAX2 dan H.323.
- ✓ Mendukung peralatan telepon analog dan digital.

- ✓ Codec suara yang didukung antara lain: ulaw, alaw, gsm, g723, g729.
- ✓ Codec video yang didukung antara lain: h264, h263p, h263, h261.
- ✓ Panggilan suara dan voice multi-user conference.
- ✓ Panggilan video dan video three-way conference.
- ✓ Menerima faks dan meneruskannya ke email atau mengunduhnya.
- ✓ OSLEC (Open Source Line Echo Canceller)34

  OSLEC adalah proses menghilangkan echo dari komunikasi suara untukmeningkatkan kualitas suara dari telepon.

- ✓ Panel operator Enhanced flash-based.

Server Administration :

- ✓ Pengaturan user dan grup.
- ✓ Pengaturan jam dan tanggal.
- ✓ Konfigurasi DHCP server pada web.
- ✓ Konfigurasi jaringan berbasis web.
- ✓ Reboot dan shutdown server dari web.

2.14 Circuit Camera Television (CCTV)

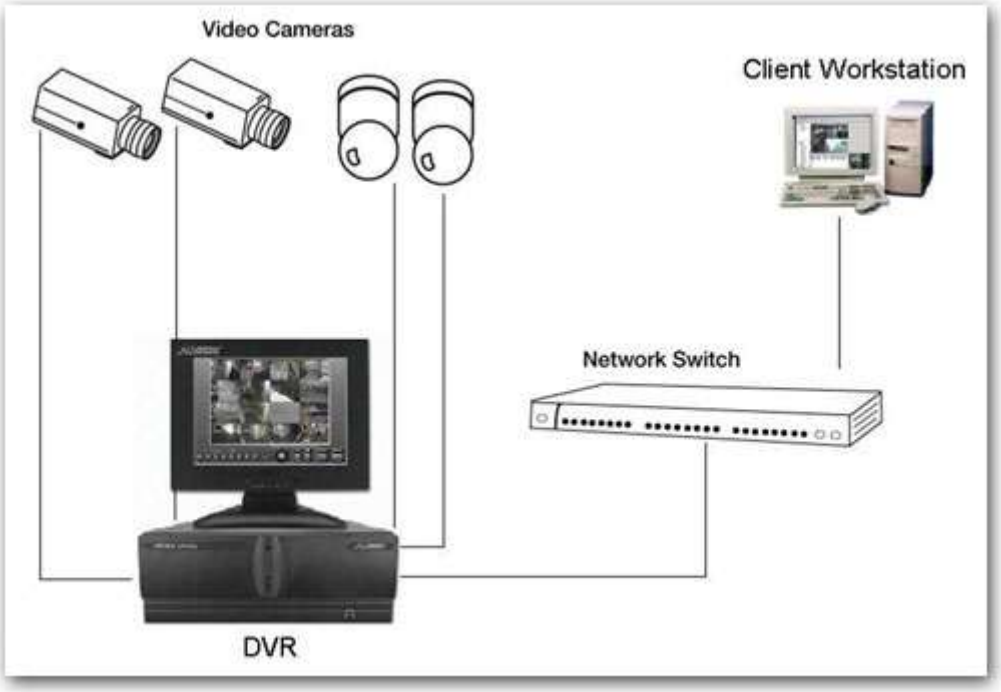
CCTV (Closed Circuit Television) atau dalam bahasa Indonesianya yaitu Telivisi dengan Sirkuit Tertutup adalah perangkat peralatan pengawas (surveillance) yang memonitor keadaan sekitar melalui kamera pengintai yang terdiri dari kamera dan system DVR (Digital Video Recording). CCTV memiliki kamera yang akan mentransmisikan image video ke tempat yang spesifik dan jumlah televisi yang terbatas. Perbedaannya dengan bentuk televisi CCTV tidak dapat menerima monitor lain, bahkan jika di area yang sama sekalipun, kecuali monitor tersebut telah masuk ke dalamarea CCTV.

CCTV (Closed Circuit Television) pertama kali digunakan oleh militer Amerika Serikat di tahun 1940-an. Kamera sirkuit tertutup ini digunakan selama pengujian rudal V2 yang bertujuan agar keamanan selama pengetesan tetap terpantau.

pada umumnya CCTV digunakan sebagai pelengkap sistem keamanan dan banyak dipergunakan di berbagai bidang seperti militer, bandara, toko, kantor dan pabrik, namum seiring perkembangan waktu dan keadaan sekarang ini CCTV sudah banyak dipergunakan di dalam lingkup rumah pribadi.

CCTV (Closed Circuit Television) merupakan sebuah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirimkan sinyal ke layar monitor di suatu ruang atau tempat tertentu. Hal tersebut bertujuan untuk

dapat memantau situasi dan kondisi tempat tertentu, sehingga dapat mencegah terjadinya kejahatan atau dapat dijadikan sebagai bukti tindak kejahatan yang telah terjadi.



Gambar 2.10 Ilustrasi kerja CCTV.

Cara Menggunakan CCTV dan Mengenal Teknologi suatu Network Camera. Suatu Network Camera umumnya memiliki alamat IP tersendiri serta fungsi-fungsi tertentu yang sifatnya sudah built-in untuk mengatur system komunikasi jaringan. Semua yang dibutuhkan untuk dapat melihat tampilan gambar melalui jaringan sudah terbentuk dalam satu unit tertentu.

Komponen kamera akan menangkap obyek gambar yang akan ditransformasikan menjadi sinyal-sinyal elektronik, dan selanjutnya

sinyal-sinyal tersebut akan dikonversikan dari format analog menjadi format digital dan ditransfer melalui sebuah komputer dan dikompresi untuk selanjutnya dikirim melalui jaringan.

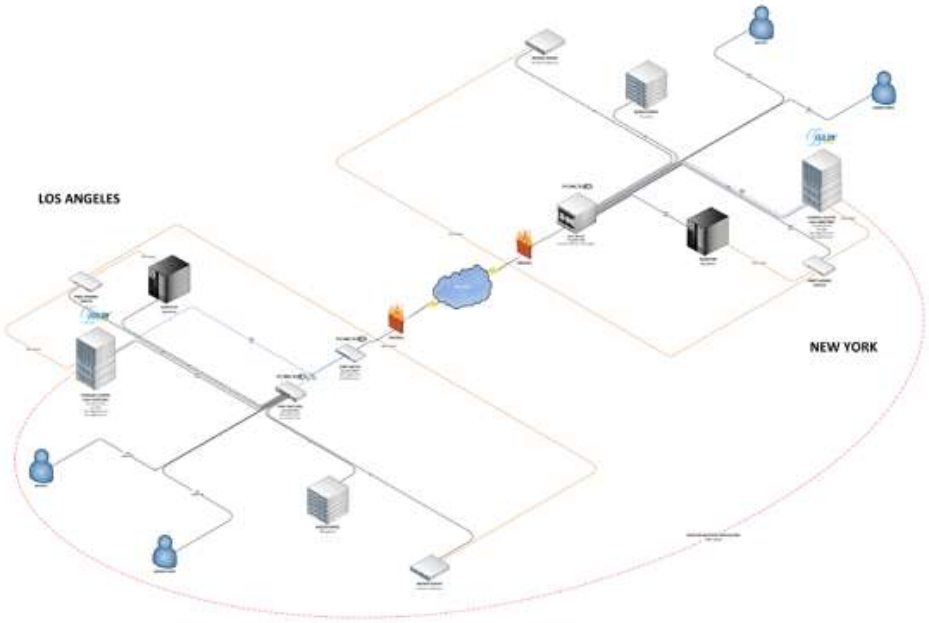
2.15 Network Infrastructure Management System

Sebuah infrastruktur jaringan adalah kelompok sistem komputer yang saling dihubungkan oleh berbagai bagian telekomunikasi arsitektur. *Specifically, this infrastructure refers to the organization of its various parts and their configuration — from individual networked computers to routers, cables, wireless access points, switches, backbones, network protocols, and network access methodologies*.

Secara khusus, infrastruktur ini mengacu pada organisasi dari berbagai bagian dan konfigurasi mereka - dari komputer jaringan individu untuk router, kabel, titik akses nirkabel, switch, tulang punggung, protokol jaringan, dan metodologi jaringan akses.Mereka dapat beroperasi melalui kabel atau jaringan nirkabel koneksi, atau kombinasi keduanya.

entuk paling sederhana dari infrastruktur jaringan biasanya terdiri dari satu atau lebih komputer, koneksi jaringan atau Internet, dan sebuah *hub* untuk kedua link komputer ke koneksi jaringan dan dasi berbagai sistem satu sama lain. Hub hanya menghubungkan komputer, tetapi tidak membatasi aliran data ke atau dari sistem satu. Untuk mengontrol atau membatasi akses antara sistem dan mengatur arus informasi, switch menggantikan hub untuk menciptakan protokol jaringan

yang menentukan bagaimana sistem berkomunikasi satu sama lain. Untuk memperbolehkan jaringan yang diciptakan oleh sistem ini untuk berkomunikasi kepada orang lain, melalui koneksi jaringan, membutuhkan sebuah router, yang jembatan jaringan dan pada dasarnya menyediakan bahasa umum untuk pertukaran data, sesuai dengan aturanmasing-masing jaringan.



Gambar 2.11 Ilustrasi NIMS

Ketika beberapa komputer dalam rumah tangga berbagi satu koneksi internet yang sama, itu dianggap sebagai bentuk dasar dari infrastruktur jaringan, apakah atau tidak komputer informasi juga berbagi satu sama lain. Internet itu sendiri adalah infrastruktur jaringan yang lebih canggih, di mana sistem individu mengakses jaringan informasi global

yang rumah pada berbagai sistem, dan memungkinkan akses dengan menggunakan standar web dan protokol, paling sering dibingkai sebagai alamat web, juga dikenal sebagai *URL* s.

Intranet kantor mirip dengan internet global, tetapi beroperasi pada infrastruktur jaringan tertutup hanya dapat diakses oleh orang-orang di dalamnya. *This generally consists of a central data store — one or more computers known as servers — as well as ethernet cabling, wireless access points, routers, switches, and the individual computers with access to the central data store*. Ini umumnya terdiri dari menyimpan data pusat - satu atau lebih komputer dikenal sebagai *server* - serta ethernet kabel, poin akses nirkabel, router, switch, dan komputer pribadi dengan akses ke toko data sentral. Masing-masing komputer terhubung ke jaringan baik melalui kabel atau akses nirkabel.Router dan switch kemudian menentukan apa tingkat akses mereka diizinkan untuk memiliki, dan bertindak sebagai direktur lalu lintas untuk menunjukkan mereka ke toko pusat data di serverSebagai komputer pribadi mengirim atau menerima data, router memastikan mencapai tempat yang tepat.

Jaringan keamanan sering menjadi perhatian utama ketika membangun infrastruktur jaringan. Kebanyakan arsitektur menggunakan router dengan built-in firewall, serta perangkat lunak yang memungkinkan pengguna halus-tuned-akses kontrol, pemantauan data paket, dan protokol didefinisikan secara ketat. Keamanan juga dapat dikontrol dengan

menyesuaikan sifat jaringan berbagi pada sistem individu, yang membatasi *folder* dan *file* yang dapat dilihat oleh pengguna lain pada jaringan.

2.15.1 Definisi Unified Modeling Language (UML)

Berikut ini definisi *Unified Modeling Language* (UML) menurut para ahli:

1. Menurut (Hend, 2006) "*Unified Modeling Language* (UML) adalah bahasa yang telah menjadi standard untuk visualisasi, menetapkan, membangun dan mendokumentasikan artifak suatu sistem perangkat lunak".
2. Menurut (Adi Nugroho : 2005). "*Unified Modeling Language* (UML) adalah alat bantu analisis serta perancangan perangkat lunak berbasis objek".
3. Menurut (Joomla dari http://soetrasoft.com : 2007). *"Unified Modeling Language* (UML) merupakan standard modeling language yang terdiri dari kumpulan-kumpulan diagram, dikembangkan untuk membantu para pengembang sistem dan *software* agar bisa menyelesaikan tugas-tugas seperti: Spesifikasi, Visualisasi, Desain Arsitektur, Konstruksi, Simulasi dan testing serta Dokumentasi".

Berdasarkan beberapa pendapat yang dikemukakan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa "*Unified Modeling Language* (UML) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar untuk menvisualisasikan, menspesifikasikan, membangun dan

pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan perangkat lunak berbasis OO (*Object Oriented*)".

2.15.2 Langkah-langkah Penggunaan *Unified Modeling Language* (UML)

Menurut (Afif Amrullah:2002). "Langkah-langkah penggunaan *Unified Modeling Language* (UML) sebagai berikut:

1. Buatlah daftar *business process* dari *level* tertinggi untuk mendefinisikan aktivitas dan proses yang mungkin muncul.
2. Petakan *use case* untuk setiap *business process* untuk mendefinisikan dengan tepat fungsional yang harus disediakan oleh sistem, kemudian perhalus *use case diagram* dan lengkapi dengan *requirement, constraints* dan catatan-catatan lain.
3. Buatlah *deployment diagram* secara kasar untuk mendefinisikan arsitektur fisik sistem.
4. Definisikan *requirement* lain *non fungsional, security* dan sebagainya yang juga harus disediakan oleh sistem.
5. Berdasarkan *use case diagram*, mulailah membuat *activity diagram.*
6. Definisikan obyek-obyek level atas *package* atau *domain* dan buatlah *sequence* dan/atau *collaboration* utuk tiap alir pekerjaan, jika sebuah *use case* memiliki kemungkinan alir normal dan *error*, buat lagi satu diagram untuk masing-masing alir.
7. Buatlah rancangan *user interface model* yang menyediakan antamuka bagi pengguna untuk menjalankan *skenario use case.*

8. Berdasarkan model-model yang sudah ada, buatlah *class diagram*. Setiap *package* atau *domian* dipecah menjadi *hirarki class* lengkap dengan *atribut* dan metodenya. Akan lebih baik jika untuk setiap *class* dibuat *unit test* untuk menguji *fungsionalitas class* dan interaksi dengan *class* lain.
9. Setelah *class diagram* dibuat, kita dapat melihat kemungkinan pengelompokkan *class* menjadi komponen-komponen karena itu buatlah *component diagram* pada tahap ini. Juga, definisikan *test integrasi* untuk setiap komponen meyakinkan ia bereaksi dengan baik.
10. Perhalus *deployment diagram* yang sudah dibuat. Detilkan kemampuan dan *requirement* piranti lunak, sistem operasi, jaringan dan sebagainya. Petakan komponen ke dalam node.
11. Mulailah membangun sistem. Ada dua pendekatan yang tepat digunakan:
    a. Pendekatan *use case* dengan meng*assign* setiap *use case* kepada tim pengembang tertentu untuk mengembangkan unit kode yang lengkap dengan *test.*
    b. Pendekatan *komponen* yaitu *mengassign* setiap komponen kepada tim pengembang tertentu.
12. Lakukan uji modul dan uji integrasi serta perbaiki model beserta *code*nya. Model harus selalu sesuai dengan *code* yang aktual.
13. Perangkat lunak siap dirilis".

2.15.3 Fokus Unified Modeling Language (UML)

Menurut (Adi Nugroho : 2005). "Dalam kerangka spesifikasi, *Unified Modeling Language* (UML) menyediakan model-model yang tepat, tidak mendua arti *(ambigu)* serta lengkap. Secara khusus, *Unified Modeling Language (uml* menspesifikasikan langkah-langkah penting dalam pengambilan keputusan analisis, perancangan serta implementasi dalam sistem yang sangat bernuansa perangkat lunak *(software intensive system).* Dalam hal ini, *Unified Modeling Language* (UML) bukanlah merupakan bahasa pemprograman tetapi model-model yang tercipta berhubungan langsung dengan berbagai macam bahasa pemprograman, sehingga adalah mungkin melakukan pemetaan *(mapping)* langsung dari model-model yang dibuat dengan *Unified Modeling Language* (UML) dengan bahasa-bahasa pemprograman berorientasi obyek, seperti *Java, Borland Delphi, Visual Basic, C++,* dan lain-lain.

Pemetaan (mapping) Unified Modeling Language (UML) bersifat dua arah yaitu :

a. Generasi kode bahasa pemprograman tertentu dari *Unified Modeling Language* (UML) *forward engineering.*
b. Generasi kode belum sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna, pengembang dapat melakukan langkah balik bersifat *iterative* dari implementasi ke *Unified Modeling Language* (UML) hingga didapat sistem/peranti lunak yang sesuai dengan harapan pengguna dan pengembang".

2.15.4 Bangunan Dasar Metodologi *Unified Modeling Language* (UML)

Menurut (Adi Nugroho : 2005). "Bangunan dasar metodologi *Unified Modeling Language* (UML) menggunakan tiga bangunan dasar untuk mendeskripsikan sistem/perangkat lunak yang akan dikembangkan yaitu :

1. Sesuatu *(things)*

   Ada 4 (empat) *things* dalam *Unified Modeling Language* (UML), yaitu:

   a. *Structural things*

      Merupakan bagian yang relatif statis dalam model *Unified Modeling Language* (UML). Bagian yang relatif statis dapat berupa elemen-*elemen* yang bersifat fisik maupun konseptual.

   b. *Behavioral things*

      Merupakan bagian yang dinamis pada model *Unified Modeling Language* (UML), biasanya merupakan kata kerja dari model *Unified Modeling Language* (UML), yang mencerminkan perilaku sepanjang ruang dan waktu.

   c. *Grouping things*

      Merupakan bagian pengorganisasi dalam *Unified Modeling Language* (UML). Dalam penggambaran model yang rumit kadang *diperlukan* penggambaran paket yang menyederhanakan model. Paket-paket ini kemudian dapat didekomposisi lebih lanjut. Paket

berguna bagi pengelompokkan sesuatu, misalnya model-model dan subsistem-subsistem.

d. *Annotational things*

Merupakan bagian yang memperjelas model *Unified Modeling Language* (UML) dan dapat berupa komentar-komentar yang menjelaskan fungsi serta ciri-ciri setiap elemen dalam model *Unified Modeling Language* (UML).

2. Relasi *(Relationship)*

Ada 4 (empat) macam *relationship* dalam *Unified Modeling Language* (UML), yaitu :

a. Kebergantungan

Merupakan hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri *(*independent*)* akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri *(independent)*.

b. Asosiasi

Merupakan apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya, bagaimana hubungan suatu objek dengan objek lainnya. Suatu bentuk asosiasi adalah agregasi yang menampilkan hubungan suatu objek dengan bagian-bagiannya.

c. Generalisasi

Merupakan hubungan dimana objek anak (*descendent)* berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada diatasnya

objek induk (*ancestor).* Arah dari atas kebawah dari objek induk ke objek anak dinamakan spesialisasi, sedangkan arah berlawanan sebaliknya dari arah bawah keatas dinamakan generalisasi.

d. Realisasi

Merupakan operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.

3. Diagram

Ada 5 (empat) macam diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML), yaitu :

a. *Use Case Diagram*

Diagram ini memperihatkan himpunan use case dan aktor-aktor (suatu jenis khusus dari kelas). Diagram ini terutama sangat penting untuk mengorganisasi dan memodelkan perilaku dari suatu sistem yang dibutuhkan serta diharapkan pengguna.

b. *Class Diagram*

Diagram ini memperlihatkan himpunan kelas-kelas, antarmuka-antarmuka, kolaborasi-kolaborasi dan relasi-relasi antar objek.

c. *Sequence Diagram*

Diagram ini memperlihatkan interaksi yang menekankan pada pengiriman pesan *(message)* dalam suatu waktu tertentu.

d. *State Chart Diagram*

Diagram ini memperlihatkan state-state pada sistem, memuat state, transisi, event, dan aktifitas. Diagram ini terutama penting untuk memperlihatkan sifat dinamis dari antarmuka, kelas, kolaborasi dan terutama penting pada pemodelan sistem-sistem yang reaktif.

e. *Activity Diagram*

Diagram ini memperlihatkan aliaran dari suatu aktifitas ke aktifitas lainnya dalam suatu sistem. Diagram ini terutama penting dalam pemodelan fungsi-fungsi dalam suatu sistem dan memberi tekanan pada aliran kendali antar objek.