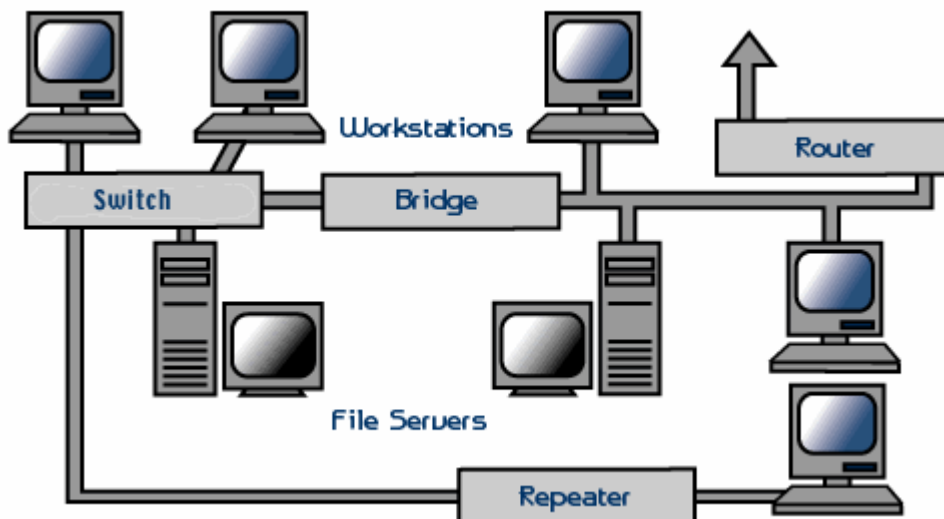




PUSAT PENELITIAN OSEANOGRAFI LIPI
CORAL REEF REHABILITATION AND MANAGEMENT PROGRAM
(COREMAP) Phase II
Coral Reef Information and Training Centers (CRITC)

MATERI PELATIHAN

Pengenalan Jaringan Komputer



PELATIHAN
CORAL REEF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM (CRMIS)

TABLE OF CONTENTS

TABLE OF CONTENTS	2
PENDAHULUAN	4
1. KONSEP DASAR.....	4
1.1 SISTEM KOMUNIKASI	4
1.2 PROTOKOL KOMUNIKASI.....	4
1.3 APA ITU JARINGAN KOMPUTER	4
1.4 JARINGAN KOMPUTER DAN KOMUNIKASI DATA	4
1.5 PERLUNYA JARINGAN KOMPUTER.....	4
2. INTERNET	5
2.1 LATAR BELAKANG DAN SEJARAH	5
2.2 KELAHIRAN INTERNET	5
2.3 FASILITAS INTERNET	6
2.3.1 Email (Electronic Mail).....	6
2.3.2 World Wide Web (WWW).....	6
2.3.3 FTP (File Transfer Protocol)	6
2.3.4 Telnet.....	6
KATEGORI JARINGAN	7
1. BERDASARKAN PROTOKOL	7
2. BERDASARKAN TOPOLOGI.....	7
3. BERDASARKAN ARSITEKTUR.....	8
4. BERDASARKAN CAKUPAN WILAYAH.....	8
SISTEM KABEL JARINGAN.....	9
1. KABEL TERPILIN (TWISTED).....	9
1.1 KABEL UTP	9
1.2 KABEL STP	9
1.3 KATEGORI KABEL TERPILIN	10
1.4 KONEKTOR KABEL TERPILIN.....	10
2. KABEL COAXIAL	10
2.1 THICK COAXIAL	11
2.2 THIN COAXIAL	11
2.3 KONEKTOR KABEL COAXIAL	12
3. KABEL SERAT OPTIK.....	12
4. RANGKUMAN JENIS KABEL.....	12
5. JARINGAN NIRKABEL.....	13
TEKNOLOGI JARINGAN	14
1. PILIHAN TEKNOLOGI	14
2. JARINGAN LISTRIK	14
3. ETHERNET	15
3.1 DASAR-DASAR ETHERNET.....	15
3.2 TERMINOLOGI ETHERNET.....	15
4. HOME PNA	16
5. FREKUENSI RADIO	17
6. TEKNOLOGI ALTERNATIF	17
6.1 GIGABIT ETHERNET – 1000TX.....	17
6.2 JARINGAN FIREWIRE – 800 MBPS	18

6.3	BLUETOOTH	18
7.	TABEL PERBANDINGAN	18
	PERANGKAT KERAS JARINGAN	19
1.	HUB STANDAR	19
1.1	STANDALONE HUB	19
1.2	STACKABLE HUB	19
1.3	MODULAR HUB	19
2.	BRIDGE, ROUTER, DAN SWITCH	19
2.1	BRIDGE.....	20
2.2	ROUTER.....	20
2.3	SWITCH	20
3.	KARTU JARINGAN.....	20
3.1	KARTU JARINGAN EKSTERNAL.....	20
3.2	KARTU JARINGAN INTERNAL	20
4.	MODEM.....	21
	PROTOKOL JARINGAN	22
1.	MODEL OSI.....	22
2.	PROTOKOL TCP/IP.....	23
2.1	CARA KERJA INTERNET PROTOKOL (IP).....	23
2.2	FUNGSI TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL (TCP)	23
2.3	LAPISAN TCP/IP	24
2.4	LAPISAN DATA LINK	25
2.5	LAPISAN JARINGAN	25
2.6	LAPISAN TRANSPORTASI	25
3.	ROUTING.....	25
4.	DOMAIN NAME SYSTEM	26
5.	IP CLASS.....	27
6.	SUBNET (NETMASK)	27
	PERANGKAT LUNAK JARINGAN	28
1.	SISTEM OPERASI JARINGAN	28
1.1	NETWARE.....	28
1.2	WINDOWS	28
1.3	LINUX.....	28
2.	ADMINISTRASI JARINGAN	29
2.1	PEMANTAUAN UNJUK KERJA JARINGAN	29
2.2	PENYEIMBANG BEBAN JARINGAN	29
2.3	KEAMANAN JARINGAN.....	29

PENDAHULUAN

1. KONSEP DASAR

1.1 Sistem Komunikasi

Sistem komunikasi sendiri adalah sebuah sistem kompleks yang dibangun dari transmisi sinyal, pembawa sinyal (*carrier*), dan protokol komunikasi. Transmisi sinyal bisa berbentuk analog atau digital yang membutuhkan medium sebagai pembawa sinyal (*carrier*), bisa berupa kabel, gelombang radio (RF), cahaya, dan lain-lain. Untuk dapat menyampaikan data sistem komunikasi juga membutuhkan aturan (*rule/protocol*).

1.2 Protokol Komunikasi

Protokol komunikasi (*communication protocol*) adalah satu set aturan yang dibuat untuk mengontrol pertukaran data antar simpul (*node*), misalnya komputer. Pengaturan tersebut mencakup proses inialisasi, verifikasi, cara berkomunikasi, dan cara memutuskan komunikasi.

1.3 Apa itu Jaringan Komputer

Jaringan komputer (*computer network*) dapat diartikan sebagai dua atau lebih komputer yang dihubungkan dengan menggunakan sebuah sistem komunikasi.

Secara konseptual, jaringan komputer adalah suatu jaringan kerja berbasis komputer yang terdiri dari simpul-simpul (*nodes*) yang terhubung satu sama lain, dengan atau tanpa kabel. Setiap simpul akan berfungsi sebagai stasiun kerja (*workstation*). Suatu simpul dapat berperan sebagai penyedia jasa (*service provider*) atau **server** yang mengatur fungsi-fungsi tertentu dari simpul-simpul lainnya.

1.4 Jaringan Komputer dan Komunikasi Data

Perbedaan mendasar dari jaringan komputer dan komunikasi data adalah:

- Komunikasi data lebih cenderung pada keandalan dan efisiensi transfer sejumlah bit-bit dari satu titik ke tujuannya.
- Jaringan komputer menggunakan teknik komunikasi data namun lebih mementingkan arti dari tiap bit dalam proses pengiriman hingga diterima di tujuannya.

1.5 Perlunya Jaringan Komputer

Jaringan komputer memungkinkan efisiensi penggunaan sumberdaya jaringan yang tinggi dengan cara sebagai berikut:

- Berbagi sumberdaya (*resource sharing*) dimana sumberdaya jaringan seperti koneksi Internet, printer, dan lain-lain, dapat digunakan secara bersama-sama. Sebuah jaringan komputer yang memiliki sebanyak, misalnya, 50 simpul, tidaklah perlu menyediakan satu printer untuk setiap simpul. Cukup sediakan beberapa printer yang terhubung ke jaringan untuk dipakai secara bersama-sama. Demikian pula dengan sumberdaya lainnya.
- Berbagi file (*file sharing*) seperti file citra (*image*), lembar kerja (*spreadsheet*) dan dokumen yang digunakan secara bersama-sama. File dapat disimpan pada satu atau lebih simpul untuk kemudian diakses oleh pemakai dari simpul yang lain. Dengan demikian harddisk atau media penyimpan lainnya dapat dihemat ataupun digunakan untuk kepentingan lain. Hal ini juga memungkinkan data tetap *up-to-date* dan terintegrasi.
- Berbagi aplikasi (*application sharing*) yang dipasang (*install*) pada satu atau lebih simpul juga dapat dipakai secara bersama-sama. Seperti halnya dengan *data sharing*, kemampuan untuk melakukan *application sharing* dapat menghemat pemakaian harddisk. Selain itu, hal ini juga memungkinkan pemakaian perangkat lunak yang versinya seragam. Permainan komputer (*computer game*) merupakan contoh yang populer dari *application sharing*.

- Jaringan memungkinkan transfer file secara cepat. Tanpa jaringan, transfer file biasanya dilakukan dengan menyalinnya ke disket, atau CD, atau media penyimpanan lainnya, dan kemudian dibawa ke komputer lainnya. Cara yang terakhir ini umumnya sangat lambat.
- Jaringan dapat mengurangi biaya pengadaan perangkat lunak karena berbagai potongan diberikan oleh pengembang jika membeli perangkat lunak untuk dipakai di jaringan. Selain keuntungan finansial, pemutakhiran perangkat lunak dapat dilakukan dengan cepat karena cukup dilakukan sekali saja, yaitu di komputer server, bukannya di masing-masing simpul.
- Jaringan juga memungkinkan penerapan kebijakan keamanan yang seragam dan terpadu. File dan program dapat ditandai sebagai "rahasia" atau "dilarang untuk disalin" sehingga mengurangi risiko pembajakan atau pembuatan salinan ilegal. Kata-sandi (password) juga dapat diberlakukan untuk melindungi jaringan dari akses oleh orang-orang yang tidak berhak.

2. INTERNET

2.1 Latar Belakang dan Sejarah

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

Tahun 1972, Roy Tomlinson berhasil menyempurnakan program e-mail yang ia ciptakan setahun yang lalu untuk ARPANET. Program e-mail ini begitu mudah, sehingga langsung menjadi populer. Pada tahun yang sama, icon @ juga diperkenalkan sebagai lambang penting yang menunjukkan "at" atau "pada". Tahun 1973, jaringan komputer ARPANET mulai dikembangkan meluas ke luar Amerika Serikat.

Komputer University College di London merupakan komputer pertama yang ada di luar Amerika yang menjadi anggota jaringan Arpanet. Pada tahun yang sama, dua orang ahli komputer yakni Vinton Cerf dan Bob Kahn mempresentasikan sebuah gagasan yang lebih besar, yang menjadi cikal bakal pemikiran International Network.

Ide ini dipresentasikan untuk pertama kalinya di Universitas Sussex. Hari bersejarah berikutnya adalah tanggal 26 Maret 1976, ketika Ratu Inggris berhasil mengirimkan e-mail dari Royal Signals and Radar Establishment di Malvern. Setahun kemudian, sudah lebih dari 100 komputer yang bergabung di ARPANET membentuk sebuah jaringan atau network.

Pada 1979, Tom Truscott, Jim Ellis dan Steve Bellovin, menciptakan newsgroups pertama yang diberi nama USENET. Tahun 1981 France Telecom menciptakan gebrakan dengan meluncurkan telpon televisi pertama, di mana orang bisa saling menelpon sambil berhubungan dengan video link.

2.2 Kelahiran Internet

Karena komputer yang membentuk jaringan semakin hari semakin banyak, maka dibutuhkan sebuah protokol resmi yang diakui oleh semua jaringan. Pada tahun 1982 dibentuk TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) yang kini kita kenal semua. Sementara itu di Eropa muncul jaringan komputer tandingan yang dikenal dengan EUNet, yang menyediakan jasa jaringan komputer di negara-negara Belanda, Inggris, Denmark dan Swedia. Jaringan Eunet menyediakan jasa e-mail dan newsgroup USENET. Untuk menyeragamkan alamat di jaringan komputer yang ada, maka pada tahun 1984 diperkenalkan sistem nama domain, yang kini kita kenal dengan DNS (*Domain Name System*).

Pada tahun tersebut komputer yang tersambung ke jaringan Eunet sudah melebihi 1.000 komputer. Jumlah ini melonjak 10 kali lipat pada tahun di mana jumlah komputer yang tersambung ke jaringan Eunet melebihi angka 10.000.

Tahun 1988, Jarko Oikarinen dari Finlandia menemukan dan sekaligus memperkenalkan IRC. Setahun kemudian jumlah komputer yang saling berhubungan kembali melonjak 10 kali lipat dimana tidak kurang dari 100.000 komputer terhubung membentuk sebuah jaringan.

Tahun 1990 adalah tahun yang paling bersejarah, ketika Tim Berners Lee menemukan *program editor* dan *browser* yang memungkinkan penjelajahan dari satu komputer ke komputer lainnya seakan-akan berbentuk jaring laba-laba yang menjangkau seluruh dunia (*world-wide web*). Lahirlah apa yang kita kenal sebagai **www** atau *world-wide web* atau *Internet*.

Tahun 1992, komputer yang saling terhubung membentuk jaringan sudah melampaui sejuta komputer, dan di tahun yang sama muncul istilah **surfing** (menjelajah).

Tahun 1994, situs Internet telah tumbuh menjadi 3.000 alamat, dan untuk pertama kalinya *virtual-shopping* atau *e-retail* muncul di situs dunia maya itu. Dunia langsung berubah. Di tahun yang sama **Yahoo!** didirikan, yang juga sekaligus tahun kelahiran **Netscape Navigator 1.0**.

2.3 Fasilitas Internet

2.3.1 Email (Electronic Mail)

Email merupakan fasilitas Internet yang paling populer dan digunakan oleh hampir semua pengguna Internet. Sesuai dengan namanya, email memungkinkan kita menulis, mengirim, dan menerima surat elektronik dari manapun dan kemanapun di seluruh dunia dalam waktu paling lambat empat jam. Karena itu, email sangat populer karena kecepatannya.

Alamat email (*email address*), disebut juga akun email (*email account*), yang didapat dari penyedia jasa (*service provider*) Internet. Beberapa penyedia jasa memberikan alamat email secara gratis, seperti Hotmail, Yahoo!, Gmail, dan lain-lain.

2.3.2 World Wide Web (WWW)

WWW, atau **web** saja, merupakan fasilitas Internet terpopuler kedua setelah email. Web merupakan jaringan komputer yang mencakup seluruh dunia. Web merupakan sumber informasi mulai dari toko pakaian, pusat pelelangan, sampai dengan perpustakaan. Kita dapat mengakses sumber informasi ini dengan perangkat lunak yang dikembangkan khusus keperluan tersebut yang disebut *web browser*, atau **browser** saja. Untuk mengunjungi suatu situs Internet tertentu kita cukup memasukkan alamat situs yang dikehendaki ke dalam browser. Browser akan menghubungi situs tersebut dan segera menayangkan halaman web (webpage) yang sesuai ke layar monitor. Contoh alamat situs web adalah **http://www.coremap.or.id** atau **www.coremap.or.id** saja.

2.3.3 FTP (File Transfer Protocol)

FTP merupakan fasilitas Internet yang kita mengirim (upload) atau menerima (download) file dari dan ke komputer di seluruh dunia yang terhubung ke Internet. File-file tersebut dapat berupa perangkat lunak, data, citra (*image*), atau file apapun juga sesuai kebutuhan. Komputer yang menyediakan fasilitas tersebut disebut FTP server, dan menggunakan alamat yang berbeda dengan alamat situs biasa, contohnya **ftp://ftp.microsoft.com**.

2.3.4 Telnet

Telnet merupakan fasilitas Internet yang memungkinkan kita untuk masuk (*login*) dan mengakses server yang berada jauh dari tempat kita. Apabila kita berhasil masuk ke suatu server melalui fasilitas telnet maka kita dapat melakukan kegiatan apa saja seakan-akan kita terhubung ke jaringan lokal. Misalnya mengubah atau menyimpan data, melakukan modifikasi konfigurasi sumberdaya jaringan, menyalin perangkat lunak, dan lain-lain sesuai kebutuhan.

KATEGORI JARINGAN

Jaringan komputer umumnya dapat dikelompokkan berdasarkan topologi jaringan, protokol yang dipakai, dan arsitektur jaringan. Selain itu, kita juga sering menjumpai pengelompokan berdasarkan luasnya cakupan wilayah dari suatu jaringan.

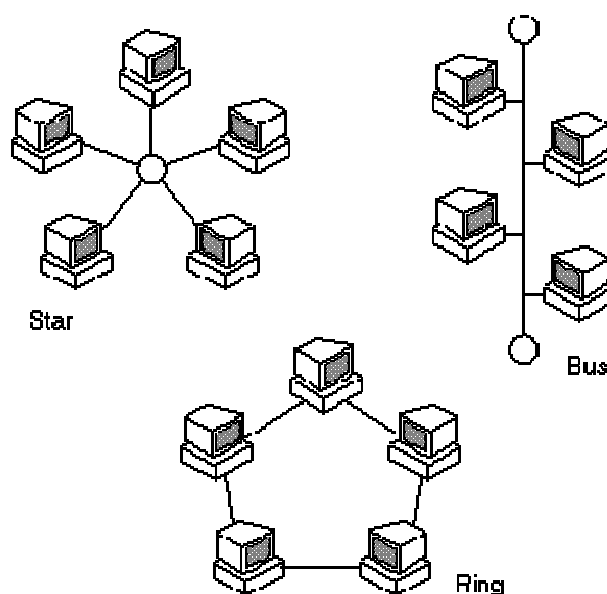
1. BERDASARKAN PROTOKOL

Dalam dunia jaringan komputer, istilah protokol merujuk satu standar aturan dan sinyal untuk dipakai simpul-simpul jaringan dalam berkomunikasi dengan sesamanya. Protokol dapat dianalogikan dengan bahasa manusia. Protokol memungkinkan suatu komputer “berbicara” dengan komputer yang lain. Karena bahan bacaan ini ditulis dalam bahasa Indonesia maka untuk dapat memahaminya kita harus dapat membaca dalam bahasa tersebut. Begitu pula dalam dunia jaringan, setiap simpul jaringan haruslah menggunakan protokol yang sama jika ingin berkomunikasi sesamanya.

Sebagian besar jaringan komputer menggunakan protokol **Ethernet**, namun sebagian kecil memakai protokol yang dibuat oleh raksasa komputer IBM yang bernama **Token Ring**.

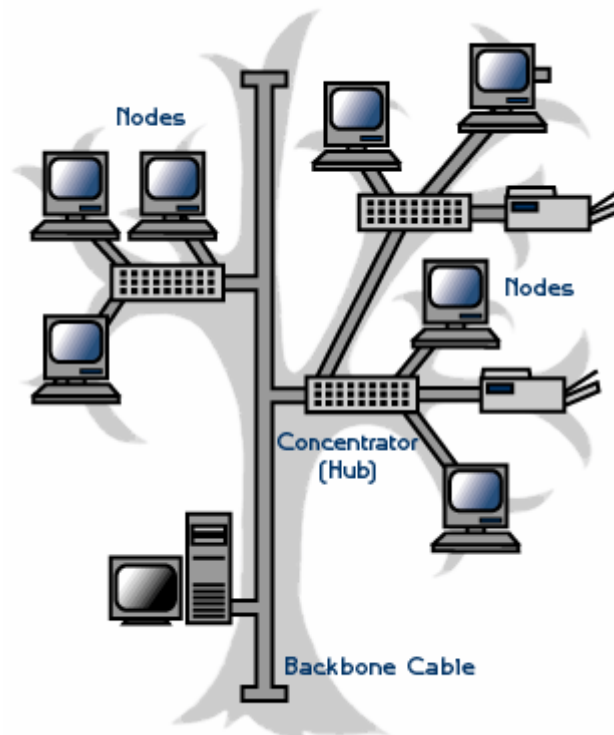
2. BERDASARKAN TOPOLOGI

Topologi merupakan pengaturan jaringan secara geometris. Topologi yang umum kita jumpai adalah berbentuk pipa (*bus*), bintang (*star*), cincin (*ring*), dan pohon (*tree*).



- Topologi Bintang – Semua perangkat terhubung ke pusat yang disebut **hub**. Topologi Bintang juga mudah dibangun dan dikelola. Sayangnya pada topologi ini dapat terjadi kemacetan (**bottleneck**) karena semua data harus melewati hub.
- Topologi Bus – Semua perangkat dikoneksikan ke kabel utama yang dinamakan bus atau backbone. Jaringan bertopologi bus mudah dibangun dan relatif murah sehingga banyak dipakai untuk membangun jaringan-jaringan kecil. Sistem Ethernet menggunakan topologi bus.
- Topologi Cincin – Semua perangkat dikoneksikan ke satu sama lainnya sehingga membentuk cincin. Topologi cincin sulit dibangun dan relatif mahal, namun memberikan lebar pita (**bandwidth**) yang tinggi dan dapat mencapai jarak yang jauh.

- Topologi Pohon – Merupakan kombinasi topologi bus dengan bintang. Jaringan ini memiliki kelompok simpul yang terhubung secara bintang, dan kelompok tersebut terhubung melalui kabel bus atau backbone.



3. BERDASARKAN ARSITEKTUR

Dikenal ada dua jenis arsitektur jaringan komputer: **peer-to-peer** dan **client/server**. Dalam arsitektur peer-to-peer, tidak ada simpul yang bertindak sebagai **server**. Sebuah simpul berhubungan dengan yang lainnya dalam suatu kelompok kerja (*workgroup*) untuk berbagi data, printer, ataupun akses Internet. Jaringan jenis peer-to-peer banyak ditemui pada rumah dan kantor-kantor kecil karena hanya praktis untuk kelompok kerja kecil dimana jumlah simpul yang terhubung ke jaringan tidak lebih dari 20 buah.

Lain halnya dengan jaringan **client/server**. Pada jaringan jenis ini selalu ada simpul yang bertindak sebagai penyedia layanan (*service provider*), atau lebih dikenal dengan istilah **server**. Semua simpul lain dalam jaringan itu, dikenal dengan istilah **client**, harus menghubungkan dirinya (*login*) ke server. **Server** akan menyediakan berbagai layanan bagi para **client**, seperti akses Internet, fasilitas e-mail, sumberdaya jaringan, dan juga menerapkan sistem keamanan bagi jaringan. Jaringan **client/server** umumnya dijumpai pada perusahaan-perusahaan besar dimana keamanan jaringan merupakan faktor yang sangat penting dalam pengelolaan sistem informasi.

4. BERDASARKAN CAKUPAN WILAYAH

Berdasarkan luasnya cakupan wilayah, jaringan dapat dikelompokkan menjadi tiga:

- a). LAN (*Local Area Network*) merupakan jaringan dengan cakupan satu atau beberapa gedung, dalam satu kompleks kurang dari 20 km.
- b). MAN (*Metropolitan Area Network*) memiliki cakupan satu kota, sekitar 20 hingga 50 km.
- c). WAN (*Wide Area Network*) memiliki cakupan wilayah lebih dari 50 km, antar propinsi, antar negara, bahkan berskala internasional.

SISTEM KABEL JARINGAN

Kabel adalah medium yang dipakai data dan informasi untuk bergerak dari satu perangkat jaringan ke perangkat lainnya. Ada beberapa jenis kabel yang biasa dipakai untuk membangun jaringan. Setiap jenis kabel mempunyai kemampuan dan spesifikasinya yang berbeda, oleh karena itu dibuatlah pengenalan tipe kabel.

Jenis kabel yang biasa dipakai dewasa ini adalah:

- a). Kabel Terpilin (Twisted Pair Cable):
 - i). Kabel UTP (Unshielded Twisted Pair)
 - ii). Kabel STP (Shielded Twisted Pair)
- b). Kabel *Coaxial*:
 - i). Thick Coaxial
 - ii). Thin Coaxial
- c). Kabel Serat Optik (*Fiber Optic*)

Jenis kabel yang dipakai tergantung dari topologi, protokol, dan ukuran jaringan. Karena itu, sebuah jaringan dapat menggunakan satu jenis atau lebih kabel.

Perkembangan yang pesat dalam teknologi informasi telah memungkinkan pembangunan jaringan komputer tanpa kabel atau nirkabel (*wireless*). Jaringan nirkabel tidak menggunakan medium fisik sebagai medium transfer data melainkan gelombang elektromagnetik. Mengingat teknologi nirkabel mulai populer, maka teknologi ini juga akan dijelaskan secara singkat.

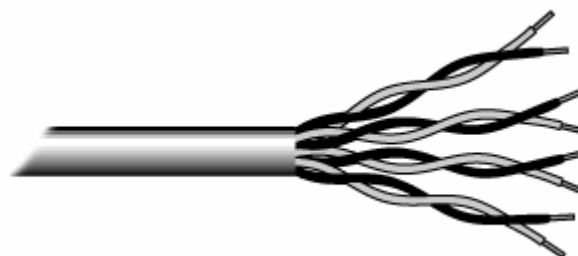
1. KABEL TERPILIN (TWISTED)

Kabel terpilin terdiri dari 4 (empat) pasang kabel tembaga yang terpilin. Ada dua jenis kabel terpilin yang dikenal secara umum yaitu kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) dan STP (*Shielded Twisted Pair*).

1.1 Kabel UTP

Kabel UTP merupakan jenis kabel yang paling banyak dipakai membangun jaringan. Kualitas kabel ini bervariasi, mulai dari setingkat kabel telpon sampai dengan kabel yang berkecepatan sangat tinggi.

Kabel UTP memiliki empat pasang kawat yang dibungkus menjadi satu. Tiap pasang kawat dipuntir dengan jumlah puntiran per inci yang berbeda untuk menghilangkan interferensi antar pasangan, dan juga interferensi dengan perangkat listrik lainnya. Semakin kuat puntiran kabel maka akan semakin cepat transmisi data, tapi juga semakin mahal harganya.



Kabel UTP

1.2 Kabel STP

Salah satu kelemahan kabel UTP di atas adalah rentan terhadap interferensi gelombang radio dan listrik. Karena itu dikembangkanlah STP yang dimaksudkan untuk dipergunakan pada jaringan di lingkungan yang memiliki interferensi listrik yang tinggi. Tambahan pelindung pada kabel STP

membuatnya menjadi lebih besar dan lebih berat. Kabel STP juga banyak dipakai pada jaringan dengan topologi Token Ring.

1.3 Kategori Kabel Terpilin

KATEGORI	JENIS	KETERANGAN
Kategori 1	UTP	Hanya untuk suara (kabel telpon)
Kategori 2	UTP	Untuk data, kecepatan sampai 4 Mbps (cocok untuk LocalTalk)
Kategori 3	UTP, STP	Untuk data, kecepatan sampai 10 Mbps (cocok untuk Ethernet biasa)
Kategori 4	UTP, STP	Untuk data, kecepatan sampai 20 Mbps (cocok untuk Token Ring)
Kategori 5	UTP, STP	Untuk data, kecepatan sampai 100 Mbps (cocok untuk Fast Ethernet)
Kategori 5 enhanced	UTP, STP	Untuk data, kecepatan sampai 100 Mbps (cocok untuk Fast Ethernet)
Kategori 6	STP	Untuk data, kecepatan 1 Gbps atau lebih (cocok untuk Gigabit Ethernet)
Kategori 7	STP	Untuk data, kecepatan 1 Gbps atau lebih (cocok untuk Gigabit Ethernet)

Perlu diperhatikan bahwa spesifikasi Kategori 5 dan Kategori 5-enhanced memiliki standar industri yang sama, namun Kategori 5-enhanced sudah dilengkapi dengan insulator untuk mengurangi efek induksi atau interferensi elektromagnetik. Kabel Kategori 5-enhanced bisa juga digunakan untuk membangun jaringan hingga kecepatan 1Gbps. Sedangkan Kategori 6 dan Kategori 7 dibedakan dari frekuensinya: 155 MHz atau 250 MHz untuk Kategori 6 dan 200 MHz or 700 Mhz untuk Kategori 7.

1.4 Konektor Kabel Terpilin

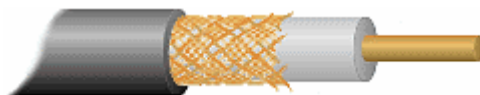
Konektor (connector) standar untuk kabel terpilin disebut konektor RJ-45. Konektor ini mirip dengan konektor telpon tapi memiliki ukuran yang lebih besar. RJ merupakan singkatan dari Registered Jack, artinya konektor kabel terpilin mengikuti standar industri telpon. Standar ini menentukan kawat apa yang harus dihubungkan dengan pin apa.



Konektor RJ-45

2. KABEL COAXIAL

Kabel coaxial memiliki sebuah konduktor kawat tembaga yang terletak di tengah-tengah kabel. Konduktor ini dibalut dengan lapisan plastik, kemudian pelindung berbentuk kawat metal yang dianyam, dan terakhir dibalut lagi dengan lapisan plastik. Pelindung metal itu dimaksudkan untuk memblokir interferensi luar seperti lampu pijat, motor, dan komputer lain..



Kabel Coaxial

Selain tahan terhadap sinyal interferensi, kabel coaxial juga memiliki segmen (rentang kabel antara dua perangkat) yang lebih panjang dibandingkan dengan kabel UTP.

Ada dua jenis kabel coaxial, yaitu *thick coaxial* dan *thin coaxial*.

2.1 Thick Coaxial

Kabel Thick Coaxial dispesifikasikan berdasarkan standar IEEE 802.3 10BASE5, dimana kabel ini mempunyai diameter rata-rata 12mm, dan biasanya diberi warna kuning. Kabel jenis ini merupakan kabel standard Ethernet dan disebut juga Thick Ethernet atau hanya disingkat ThickNet. Karena warnanya maka disebut juga sebagai kabel kuning (*yellow cable*).

Kabel Thick Coaxial atau RG-6 mempunyai spesifikasi dan aturan sebagai berikut:

- Setiap ujung harus dipasang terminator 50 Ohm. Dianjurkan menggunakan terminator yang sudah dirakit, bukan menggunakan sebuah resistor 50 Ohm 1 watt, sebab resistor mempunyai disipasi tegangan yang lumayan lebar.
- Maksimum terdiri dari 3 (tiga) segmen yang terhubung ke perangkat jaringan (*populated segment*).
- Setiap kartu jaringan mempunyai pemancar tambahan (*external transceiver*).
- Setiap segmen maksimum berisi 100 perangkat jaringan, termasuk *repeater*.
- Maksimum panjang kabel per segmen sekitar 500 meter atau 1.640 kaki.
- Maksimum jarak antar segmen sekitar 1.500 meter atau 4.920 kaki.
- Jarak maksimum antara pencabang (*tap*) dari kabel utama ke perangkat sekitar 5 meter atau 16 kaki.
- Jarak minimum antar pencabang (*tap*) adalah 2,5 meter atau 8 kaki.

2.2 Thin Coaxial

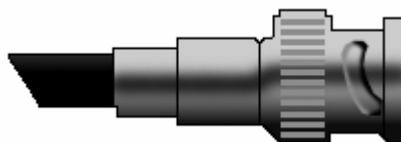
Kabel Thin Coaxial banyak dipergunakan di kalangan radio amatir, terutama untuk transceiver yang tidak memerlukan output daya yang besar. Untuk digunakan sebagai perangkat jaringan, kabel jenis ini harus memenuhi standar IEEE 802.3 10BASE2, dimana diameter rata-rata berkisar 5 (lima) mm dan biasanya berwarna hitam atau warna gelap lainnya. Kabel Thin Coaxial ini juga dikenal sebagai *Thin Ethernet* atau *ThinNet*.

Kabel Thin Coaxial yang dipergunakan untuk membangun sebuah jaringan, harus mengikuti aturan sebagai berikut:

- Setiap ujung kabel diberi terminator 50 Ohm.
- Setiap segmen terhubung ke maksimum 30 perangkat jaringan.
- Maksimum ada 3 segmen yang terhubung ke perangkat jaringan (*populated segment*).
- Panjang kabel maksimum dalam satu segmen sekitar 185 meter atau 550 kaki.
- Kartu jaringan cukup menggunakan *transceiver* yang *onboard*, tidak perlu tambahan *transceiver*, kecuali untuk *repeater*.
- Panjang minimum antar konektor adalah 0.5 meter atau 1,5 kaki.

2.3 Konektor Kabel Coaxial

Kabel coaxial memerlukan konektor yang berbeda dengan konektor kabel UTP dan STP. Konektor yang paling banyak dipakai untuk kabel coaxial adalah konektor **BNC** (*Bayone-Neill-Concelman*).

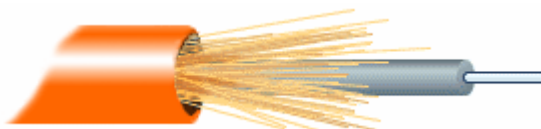


Konektor BNC

3. KABEL SERAT OPTIK

Kabel serat optik memiliki inti yang terbuat dari serat optik yang dikelilingi oleh beberapa lapisan pelindung. Kabel jenis ini menggunakan cahaya untuk mentransmisikan data sehingga bebas dari masalah interferensi listrik. Kabel ini sangat ideal untuk jaringan di lingkungan yang memiliki interferensi listrik yang besar. Karena sifatnya yang tahan terhadap petir dan pengaruh kelembaban, kabel ini banyak dipakai untuk menghubungkan jaringan dari suatu bangunan ke bangunan lain.

Kabel serat optik memiliki segmen yang jauh lebih panjang dari kabel coaxial maupun UTP dan STP. Selain itu, kecepatan transmisi data juga jauh lebih tinggi karena menggunakan cahaya, bukan listrik. Walaupun biaya pemasangan kabel ini tidak jauh berbeda dari kabel coaxial namun pengerjaannya jauh lebih sulit. Istilah **10BaseF** merujuk ke spesifikasi kabel serat optik yang dipakai untuk Ethernet.



Kabel Serat Optik

Beberapa hal yang perlu diketahui tentang kabel serat optik:

- Pelindung terluar dibuat dari Teflon atau PVC
- Serat Kevlar ditambahkan untuk memperkuat kable dan mencegah kebocoran
- Lapisan plastik digunakan untuk melindungi inti yang terbuat dari serat optik
- Inti terbuat dari serat optik (serat gelas atau serat plastik)

Konektor untuk kabel serat optik mirip dengan konektor BNC yang sering disebut sebagai konektor ST. Jenis yang lebih baru disebut konektor SC memiliki bentuk persegi dan lebih dipergunakan pada ruang-ruang yang terbatas atau sempit.

4. RANGKUMAN JENIS KABEL

SPEKIFIKASI	JENIS KABEL	PANJANG MAKSIMUM
10BaseT	UTP untuk Ethernet biasa	100 meter
10Base2	Thin Coaxial	185 meter

10Base5	Thick Coaxial	500 meter
10BaseF	Serat Optik	2.000 meter
100BaseT	UTP untuk Fast Ethernet	100 meter

5. JARINGAN NIRKABEL

Dewasa ini tidak semua jaringan komputer menggunakan kabel, sebagian malah tanpa kabel sama sekali atau nirkabel. Jaringan nirkabel menggunakan sinyal radio, sinar infra merah, atau sinar laser sebagai media komunikasi jaringan. Dalam jaringan ini, tiap simpul memiliki semacam antena. Untuk jarak jauh, komunikasi nirkabel menggunakan teknologi telpon seluler, transmisi gelombang mikro, atau satelit.



Dua cara komunikasi yang banyak dipakai dalam jaringan nirkabel adalah: **garis pandang** (*line-of-sight*) dan **siaran terpencar** (*scattered broadcast*). Komunikasi *line-of-sight* mengharuskan tidak adanya halangan antara pengirim dan penerima transmisi. Misalkan seseorang berjalan di antara kedua perangkat nirkabel yang sedang berkomunikasi maka transmisi tersebut harus diulang. Karena itu, adanya hambatan tersebut akan memperlambat kecepatan jaringan nirkabel. Sedangkan komunikasi *scattered broadcast* mengirim sinyal ke berbagai arah sehingga terpantul oleh dinding dan langit-langit gedung, dan pada akhirnya mencapai perangkat penerima yang dituju.

Jaringan nirkabel memiliki beberapa kelemahan. Selain tingkat keamanan (security) yang rendah, sinyalnya juga rentan terhadap interferensi cahaya dan perangkat elektronik. Tambahan lagi kecepatan jaringan nirkabel masih jauh di bawah kecepatan jaringan yang mempergunakan kabel.

TEKNOLOGI JARINGAN


1. PILIHAN TEKNOLOGI

Terdapat sejumlah pilihan teknologi yang dapat dipakai untuk membangun sebuah jaringan. Masing-masing teknologi memiliki kelebihan dan kekurangan. Karena itu, pemilihan teknologi hendaklah berdasarkan pada kemampuan dan kebutuhan kita, antisipasi terhadap pengembangan kegiatan, ketersediaan teknologi, ketersediaan tenaga dukung teknis, dan layanan purna jual.

Teknologi jaringan yang cukup populer dewasa ini antara lain:

- **Jaringan Listrik** – Teknologi jaringan ini memanfaatkan kabel listrik yang ada (umumnya sudah terpasang dalam ruangan atau gedung). Teknologi ini memungkinkan aliran listrik dan transmisi data menggunakan kabel yang sama tanpa saling mengganggu.
- **Ethernet** – Merupakan teknologi jaringan yang paling banyak dipakai saat ini. Kemudahan instalasi serta fleksibilitas yang tinggi menyebabkan teknologi ini digunakan secara luas di dunia bisnis.
- **HomePNA** – Teknologi jaringan ini menggunakan saluran telpon biasa untuk menghubungkan perangkat-perangkat jaringan.
- **Frekuensi Radio** – Teknologi ini menggunakan sinyal radio untuk menghubungkan perangkat-perangkat jaringan. Karena itu, secara fisik teknologi ini merupakan yang paling fleksibel karena tidak menggunakan kabel dalam pembentukan jaringan.


2. JARINGAN LISTRIK

Kelebihan	Adaptor langsung dipasang pada soket listrik yang ada	
Kekurangan	Transfer data lambat; ada kemungkinan interferensi dari aliran listrik	
Pemasangan	Mudah	
Kecepatan	50 sampai 350 Kbps	
Kisaran Harga	\$50 sampai \$100	
Kompatibilitas	Sistem operasi Windows	

Tantangan terbesar dalam membangun jaringan adalah pemasangan kabel untuk menghubungkan semua perangkat yang diperlukan. Terutama untuk menghubungkan suatu ruangan dengan ruang lain di lantai yang berbeda, ataupun menghubungkan suatu gedung dengan gedung yang lain. Teknologi jaringan listrik dikembangkan dengan konsep memanfaatkan pengkabelan yang sudah ada. Selain itu, semua perangkat komputer biasanya ditempatkan dekat dengan soket listrik sehingga penggunaan teknologi ini tidak memerlukan penataan-ulang perlengkapan kantor. Yang perlu dilakukan hanyalah memasang adaptor langsung ke soket listrik maka jaringanpun sudah terbentuk. Karena tidak memerlukan pemasangan kabel baru, sementara penggunaan jaringan tidak menambah beban biaya listrik, maka teknologi ini merupakan cara termurah dalam menghubungkan komputer-komputer yang berada pada ruangan berbeda.

Sayangnya, kecepatan transmisi data dalam jaringan ini relatif lambat -- sekitar 50 sampai 350 Kbps. Selain itu, pemakaian peralatan listrik yang besar (seperti pendingin ruangan) juga dapat lebih memperlambat kecepatan transfer data. Yang juga mempengaruhi kecepatan transmisi data adalah kualitas kabel; kabel-kabel yang sudah tua dapat memperlambat kecepatan transfer data.

3. ETHERNET

Kelebihan	Transfer data relatif cepat; murah	
Kekurangan	Memerlukan kabel; lebih sulit dipasang	
Pemasangan	Sulit	
Kecepatan	10 Mbps untuk Ethernet dan 100 Mbps untuk Fast Ethernet	
Kisaran Harga	\$20 sampai \$50	
Kompatibilitas	Sistem operasi Windows dan UNIX	

Ethernet pertama kali dirancang dan diuji-cobakan pada tahun 1973 oleh Bob Metcalfe, seorang peneliti pada Palo Alto Research Center (PARC) milik Xerox Corporation. Saat itu dia mencari cara untuk menghubungkan sebuah printer dengan komputer. Keberhasilan yang dicapainya telah membuat Ethernet populer dan menjadikannya teknologi yang paling banyak dipakai untuk mengembangkan jaringan sampai saat ini.

Kelebihan teknologi Ethernet antara lain:

- Tersedia dalam 2 (dua) kecepatan transfer data: 10 Mbps untuk Ethernet biasa dan 100 Mbps untuk Fast Ethernet (juga kombinasi keduanya).
- Relatif murah jika komputer-komputer letaknya tidak berjauhan.
- Sangat handal.
- Mudah dioperasikan.
- Jumlah perangkat yang dapat dihubungkan tidak terbatas.
- Dukungan teknis yang luas dan mudah didapat.

Sedangkan kekurangannya antara lain:

- Setting dan konfigurasi tidak mudah.
- Relatif mahal jika komputer letaknya berjauhan.

3.1 Dasar-dasar Ethernet

Ethernet merupakan teknologi jaringan lokal dimana simpul-simpulnya terletak berdekatan, umumnya dalam gedung yang sama. Karena keterbatasan kemampuan kabel yang dipakai maka jarak terjauh antar simpul tidak boleh lebih dari 300 meter. Dengan sendirinya teknologi Ethernet tidak dapat dipakai pada simpul-simpul yang terpisah terlalu jauh. Perkembangan yang pesat dalam teknologi komunikasi data melalui kabel telpon telah memungkinkan jaringan Ethernet menjangkau jarak yang lebih jauh. Sayangnya, semakin jauh jangkauannya semakin tinggi biaya operasionalnya sehingga solusi ini hanya praktis untuk jarak belasan kilometer saja.

3.2 Terminologi Ethernet

Ethernet menggunakan aturan-aturan yang cukup sederhana dalam implementasinya. Untuk dapat memahami teknologi Ethernet dengan baik, kita perlu memahami beberapa terminologi dasar Ethernet.


- **Medium** – Perangkat keras Ethernet terhubung pada satu sama lainnya di sepanjang jalur sinyal elektronis berjalan. Jalur inilah yang disebut **medium**. Dulu medium dibangun dari kabel coaxial, tapi sekarang lebih banyak menggunakan kabel UTP atau kabel serat optik.
- **Segmen** – Istilah ini merujuk pada medium tunggal yang dipakai secara bersama. Suatu jaringan komputer dapat memiliki satu atau lebih segmen.

- **Simpul** – Perangkat keras yang terhubung ke suatu segmen disebut sebagai simpul atau stasiun (*node* atau *station*).
- **Bingkai** – Simpul-simpul berkomunikasi dengan menggunakan pesan-pesan pendek yang disebut sebagai **bingkai** (*frame*). Setiap bingkai berisi potongan-potongan informasi yang ukurannya berbeda-beda.

Sebuah bingkai dapat dianalogikan dengan sebuah kalimat dalam bahasa manusia. Dalam bahasa Indonesia, misalnya, kita memiliki aturan-aturan baku dalam membuat sebuah kalimat. Paling tidak, sebuah kalimat harus memiliki satu subyek dan satu predikat.

Protokol Ethernet juga memiliki aturan-aturan dalam pembuatan sebuah bingkai. Ada panjang minimum dan maksimum dari sebuah bingkai. Selain itu, beberapa macam informasi juga harus disertakan dalam setiap bingkai, seperti alamat asal dan alamat tujuan dari bingkai tersebut. Alamat dipakai untuk menentukan simpul asal dan simpul tujuan. Karena itu alamat simpul dalam suatu haruslah unik, tidak boleh ada yang sama.

4. HomePNA

Kelebihan	Kecepatan cukup memadai; kompatibilitas tinggi	
Kekurangan	Komputer harus di dekat soket telpon	
Pemasangan	Tidak terlalu sulit	
Kecepatan	800 Kbps	
Kisaran Harga	\$99 to \$200	
Kompatibilitas	Sistem operasi Windows MacOS	

HomePNA merupakan jaringan komputer yang menggunakan saluran telpon biasa. **HomePNA** dikembangkan berdasarkan spesifikasi yang dibuat oleh *Home Phone Networking Alliance* (HPNA). HPNA merupakan konsortium perusahaan-perusahaan besar di bidang teknologi jaringan. Untuk menjamin kompatibilitas produk, HPNA membuat standar-standar untuk pembangunan jaringan berbasis saluran telpon. Standar HPNA 1.0 adalah yang pertama kali diperkenalkan oleh HPNA, sementara standar yang sekarang berlaku adalah HPNA 2.0.


HomePNA memiliki banyak sekali kelebihan, antara lain:

- Mudah dipasang.
- Tidak mahal.
- Standar.
- Handal.
- Beroperasi secara konstan pada kecepatan 10 Mbps, demikian juga saat telpon dipakai untuk komunikasi suara.
- Tidak memerlukan peralatan jaringan tambahan (seperti hub atau router).
- Dapat menangani sampai 25 perangkat keras.
- Memadai untuk aplikasi yang memerlukan bandwidth yang besar, seperti video.
- Kompatibel dengan teknologi jaringan lainnya.
- Dapat dipakai untuk sistem operasi DOS, Windows ataupun MacOS.

Namun demikian, HomePNA juga memiliki beberapa kelemahan. Jaringan ini memerlukan soket telpon untuk setiap komputer di jaringan sehingga tidak jarang memerlukan instalasi kabel yang

baru. Kecepatan jaringan ini (10 Mbps) jauh lebih lambat dibandingkan dengan kecepatan jaringan Fast Ethernet (100 Mbps). Selain itu, panjang maksimum kabel antar perangkat keras hanya sekita 300 meter (1.000 kaki) sedangkan luas cakupan secara keseluruhan tidak melebihi 929 m² (10.000 kaki persegi).

5. FREKUENSI RADIO

Kelebihan	Fleksibel karena tidak memerlukan kabel	
Kekurangan	Relatif mahal; kecepatan sedang	
Pemasangan	Tidak terlalu sulit	
Kecepatan	10 sampai 50 Mbps	
Kisaran Harga	\$50 to \$150	
Kompatibilitas	Sistem operasi Windows	

Teknologi jaringan nirkabel juga dikenal sebagai teknologi **WiFi**, atau **802.11 networking**, atau **wireless networking**. Kelebihan utama dari teknologi ini adalah kesederhanaannya: komputer-komputer dapat dihubungkan tanpa memerlukan kabel. Hubungan ke jaringan dilakukan dengan sinyal radio, dengan jarak maksimum antar perangkat sekitar 30 meter.

Teknologi yang digunakan tidak jauh berbeda dengan teknologi **walkie-talkie**. Sama-sama memiliki kemampuan untuk mengirim dan menerima sinyal radio, dan mampu mengubah sinyal digital menjadi gelombang radio dan mengubahnya kembali menjadi sinyal digital. Tapi WiFi menggunakan frekuensi yang jauh lebih tinggi dibanding walkie-talkie.

Dewasa ini WiFi memiliki kecepatan transfer data yang sangat tinggi, mencapai 50 Mbps. Namun, jika terdapat banyak interferensi maka kecepatannya akan menurun secara drastis, dalam keadaan tertentu bisa turun sampai 1 Mbps.

WiFi merupakan penerapan dari beberapa variasi standar Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) untuk jaringan nirkabel yang disebut **standar 802.11**. Variasi standar tersebut adalah sebagai berikut:

- **Standar 802.11b** – merupakan standar versi pertama, menggunakan frekuensi 2.4 GHz dan dapat mentransfer data sampai dengan kecepatan 11 Mbps.
- **Standar 802.11a** – merupakan pengembangan 802.11b, menggunakan frekuensi 5 GHz dan dapat mentransfer data hingga 54 Mbps.
- **Standar 802.11g** - merupakan campuran kedua standar di atas, menggunakan frekuensi 2.4Ghz tapiu memiliki kecepatan transfer data 50 Mbps.

Walaupun menerapkan teknologi yang sangat rumit, WiFi sesungguhnya merupakan teknologi yang paling mudah dipakai untuk membuat jaringan. Teknologi ini juga yang paling fleksibel karena kita dapat menempatkan komputer dimana saja sejauh ada soket listrik dan dalam jangkauan sinyal WiFi.

6. TEKNOLOGI ALTERNATIF

Teknologi jaringan alternatif sering digunakan untuk membangun jaringan penunjang bagi jaringan utama (primary network). Teknologi alternatif juga dipakai untuk menjembatani jaringan satu ke yang lainnya sehingga membentuk infrastruktur jaringan yang handal.

6.1 Gigabit Ethernet – 1000TX

Sesuai dengan namanya, teknologi Ethernet ini memiliki kecepatan 1 Gbps atau 1.000 Mbps. Dewasa ini Gigabit Ethernet sudah menjadi standar bagi komputer MacIntosh.

6.2 Jaringan Firewire – 800 Mbps

Firewire tergolong cepat, mudah dipasang, dan tidak mahal bila digunakan untuk jarak yang dekat. Jaringan Firewire generasi pertama memiliki kecepatan yang mencapai 400 Mbps, namun kini sudah tersedia perangkat Firewire dengan kecepatan 800 Mbps.

6.3 Bluetooth

Bluetooth merupakan teknologi nirkabel yang tergolong baru. Bluetooth mudah dipasang, namun harga perangkat kerasnya masih relatif mahal. Karena kecepatannya relatif rendah (1.5 Mbps) teknologi ini tidak cocok untuk dipakai pada jaringan utama.

7. TABEL PERBANDINGAN

TEKNOLOGI	KECEPATAN	NIRKABEL	JARAK	DUKUNGAN	BIAYA
Ethernet 10/100	100Mbps	Tidak	Jauh	Sangat Baik	Murah
Gigabit Ethernet	1000Mbps	Tidak	Jauh	Masih Terbatas	Mahal
WiFi 802.11b	11Mbps	Ya	Sedang	Sangat Baik	Sedang
WiFi 802.11a	52/72 Mbps	Ya	Dekat	Baik	Agak Mahal
WiFi 802.11g	22/54Mbps	Ya	Dekat	Masih Terbatas	Mahal
Jaringan Listrik	14Mbps	Tidak	Jauh	Cukup	Mahal
HomePNA	10Mbps	Tidak	Jauh	Baik	Sedang
Firewire	400Mbps	Tidak	Sangat Dekat	Cukup	Murah
Bluetooth	1.5Mbps	Ya	Sangat Dekat	Cukup	Mahal

PERANGKAT KERAS JARINGAN

1. HUB STANDAR

Jaringan Ethernet memerlukan perangkat keras yang dinamakan **hub**. **Hub** merupakan perangkat yang menghubungkan simpul-simpul jaringan dengan menggunakan kabel. **Hub** mengelola data yang diterima dan dikirim oleh simpul-simpul jaringan.

Sebuah **hub** dapat memiliki 4, 8, 16, atau lebih banyak **port**. Tiap port dapat mendukung satu koneksi 10Base-T atau 100Base-T. Jika menggunakan kabel coaxial maka diperlukan **hub** yang memiliki satu port coaxial dan beberapa port untuk kabel jenis lainnya.

Ada dua jenis **hub**: *manageable* dan *unmanageable*. *Manageable hub* dilengkapi dengan perangkat lunak yang memungkinkan pemakai membuat konfigurasi dan setting yang sesuai dengan kebutuhan. Sedangkan *unmanageable hub* tidak dilengkapi dengan kemampuan tersebut, dia hanya menyediakan fasilitas untuk konfigurasi dan setting standar saja. Dengan sendirinya *unmanageable hub* harganya lebih murah sehingga cocok untuk jaringan kecil dan sederhana.

1.1 Standalone Hub



Stand-alone hub merupakan produk tunggal yang memiliki sejumlah port untuk koneksi jaringan. **Stand-alone hub** biasanya memiliki fasilitas untuk menghubungkan dirinya dengan **stand-alone hub** yang lain sehingga jaringan dapat diperluas sesuai dengan kebutuhan. **Stand-alone hub** merupakan jenis hub yang paling murah. **Hub** ini cocok untuk jaringan kecil seperti untuk kelompok kerja atau kantor-kantor yang memerlukan kurang dari 15 simpul per jaringan.

1.2 Stackable Hub



Stackable hub beroperasi mirip dengan *stand-alone hub*. Bedanya, **hub** jenis ini dapat ditumpuk ("*stacked*"), satu di atas yang lain, dan dihubungkan dengan sepotong kabel pendek. Dalam keadaan bertumpuk, **hub-hub** dapat dikelola sebagai satu **hub** tunggal sehingga bertindak sebagai **modular hub**. **Stackable hub** sangat cocok untuk membangun jaringan dengan investasi minimal untuk dikembangkan secara bertahap, disesuaikan dengan kebutuhan yang meningkat.

1.3 Modular Hub



Modular hub sangat populer dalam pengembangan jaringan karena mudah ditambah dan memiliki kemampuan manajemen jaringan. Hub jenis ini dapat dibeli per modul. Tiap modul bertindak sebagai sebuah **stand-alone hub**, dan biasanya memiliki 12 port untuk kabel UTP. Juga tersedia modul-modul hub yang memiliki port-port untuk kabel jenis lainnya.

2. BRIDGE, ROUTER, DAN SWITCH

Bridge dan **Router** merupakan perangkat keras yang menghubungkan segmen jaringan yang berbeda. Awalnya, **router** dikembangkan untuk menghubungkan jaringan dengan jaringan lain yang letaknya berjauhan sebagai suatu WAN (*wide area network*). **Bridge** juga dapat dipergunakan untuk keperluan tersebut. Dengan memasang sebuah **router** atau **bridge** maka dua atau lebih jaringan berbeda akan saling terhubung. Hal ini memungkinkan seorang pemakai pada satu jaringan untuk mengakses sumberdaya pada jaringan lainnya seakan-akan berada pada jaringan lokal.

Perlu diketahui bahwa suatu jaringan komputer memiliki keterbatasan jarak antara komputer dengan hub, hub dengan hub, dan keterbatasan jumlah simpul dalam satu jaringan tunggal. Namun kita dapat menambah jarak dan jumlah simpul dengan cara menghubungkan dua atau tiga segmen jaringan menggunakan sebuah **bridge** atau **router**

2.1 Bridge

Sesuai dengan namanya, **bridge** merupakan sebuah jembatan yang menghubungkan dua segmen jaringan. **Bridge** memiliki fungsi yang sederhana: paket-paket mana yang akan diteruskan dari satu segmen ke segmen yang lain dan paket-paket mana yang tidak diteruskan. Pemilihan ini didasarkan pada alamat tujuan dari masing-masing paket. Jika alamat tujuan berada pada segmen yang sama dengan asalnya maka paket tersebut tidak diteruskan. Jika alamat tujuan berada pada segmen berbeda yang terhubung ke salah satu port dalam **bridge** tersebut maka paket diteruskan ke port dimaksud.

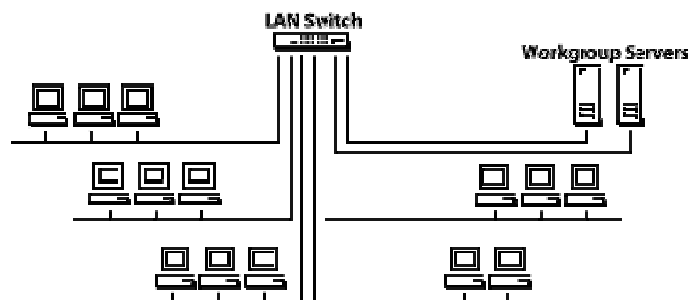
2.2 Router

Router beroperasi dengan cara yang lebih rumit dibanding **bridge**. **Router** menganalisis informasi yang ada dalam setiap paket untuk mengetahui alamat tujuannya. Jika alamat tujuan berada pada jaringan yang lain (bukan segmen lain) maka **router** akan berkomunikasi dengan **router** yang terhubung ke jaringan tersebut. Kemudian **router-router** tersebut akan menentukan jalur (*route*) terbaik yang akan dipakai untuk meneruskan paket yang bersangkutan.

Router umumnya ditemukan pada jaringan dan kompleks yang terdiri dari banyak jaringan lokal (LAN). Penggunaan **router** yang paling populer adalah untuk menghubungkan suatu jaringan dengan Internet.

2.3 Switch

Switch merupakan jenis yang lain dari perangkat penghubung jaringan lokal (LAN) dan me-routing paket-paket di antara LAN-LAN tersebut. Sebuah **switch** memiliki beberapa port, dimana setiap port dapat mendukung satu simpul atau satu jaringan lokal (LAN) yang lengkap, baik jaringan berbasis Ethernet maupun jaringan berbasis Token Ring.



3. KARTU JARINGAN

Kartu jaringan (*network card*) merupakan perangkat keras yang berfungsi menghubungkan komputer ke jaringan. Kartu jaringan juga sering disebut sebagai **NIC** (*network interface card*). Ada dua jenis kartu jaringan: eksternal dan internal.

3.1 Kartu Jaringan Eksternal

Cara termudah untuk menghubungkan komputer ke jaringan adalah memakai kartu jaringan eksternal. Pertama-tama kita hubungkan kartu jaringan eksternal ke port USB pada komputer. Kemudian kartu tersebut kita hubungkan ke kabel jaringan yang ada. Maka komputer itupun telah terhubung jaringan dan siap untuk dipergunakan.

Kartu jaringan eksternal tersedia untuk jaringan Ethernet, HomePNA, ataupun nirkabel. Khusus untuk jaringan nirkabel dimana hubungan ke jaringan tidak memerlukan kabel maka begitu kartu terhubung ke port USB komputerpun sudah siap dipakai dalam jaringan.

3.2 Kartu Jaringan Internal

Kartu jaringan internal sedikit lebih sulit untuk dipasang karena harus membuka *casing* komputer dan memasangkannya pada sebuah *expansion slot* di dalam komputer. Karena itu, sebelum membeli kartu jaringan internal kita harus memastikan apakah masih ada *expansion slot* yang kosong di dalam komputer yang akan dihubungkan ke jaringan.

4. MODEM

Modem (singkatan dari *modulation demodulation*) merupakan perangkat keras yang berfungsi untuk mentransmisikan data melalui kabel telpon. Modem digunakan untuk menghubungkan komputer atau jaringan dengan Internet. Hal ini dilakukan dengan berlangganan ke salah satu penyedia jasa Internet atau ISP (Internet Service Provider) seperti Telkom, Indosat, CBN, dan lain-lain. Selain berlangganan, dewasa ini juga tersedia akses Internet melalui telpon tanpa perlu melakukan registrasi terlebih dahulu antara lain **TelkomNet Instan** dari Telkom.

Seperti halnya kartu jaringan, modem juga tersedia dalam dua pilihan: modem eksternal dan internal. Jika kita membeli komputer PC biasanya sudah dilengkapi dengan sebuah modem internal sehingga kita bisa langsung mengakses Internet. Namun, akses Internet melalui modem PC tersebut umumnya hanya untuk pemakaian sendiri, bukan untuk dipakai secara bersama-sama. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya kecepatan modem jenis tersebut.

Untuk pemakaian akses Internet secara bersama-sama diperlukan modem dari jenis yang lain, seperti modem ISDN (*Integrated Service Data Network*), modem kabel (*cable modem*), dan modem ADSL (*Asynchronous Digital Subscriber Line*).

JENIS	PENJELASAN
Modem PC 33 atau 56 Kbps	Biasa digunakan untuk mengakses Internet secara individual. Kecepatan transmisi sangat terbatas, modem PC tercepat yang ada di pasaran hanya mencapai 56 Kbps. Karena berbagai kendala teknis, kecepatan tertinggi yang bisa dicapai dengan modem 56 Kbps sekitar 33 Kbps. Walaupun demikian, kecepatan tersebut sudah cukup memadai untuk mengakses Internet secara individual.
Modem ISDN	Lebih dikenal dengan istilah <i>Leased Line</i> karena memerlukan kabel khusus yang dipasang untuk menghubungkan modem di jaringan kita dengan modem di jaringan ISP. Modem ISDN biasanya tersedia dalam kecepatan 128 Kbps. Jenis inilah yang dipakai oleh Central CRITC di Jakarta.
Modem Kabel	Modem kabel memanfaatkan infrastruktur televisi kabel seperti Indovision, Kabelvision dan lain-lain. Jika kita berlangganan televisi kabel maka kita bisa memanfaatkan antena atau kabelnya untuk mengakses Internet. Modem ini menggunakan frekuensi yang tidak saling terpengaruh dengan transmisi televisi. Kecepatan modem ini tersedia dalam berbagai pilihan: 128, 256, 384, dan 512 Kbps.
Modem ADSL	Modem ADSL memanfaatkan infrastruktur telpon biasa. Kecepatan modem ADSL ini sama dengan modem kabel: 128, 256, 384, dan 512 Kbps. Modem ADSL dewasa ini sangat populer karena mudah pemasangannya dan kecepatannya cukup tinggi. Untuk organisasi yang memerlukan kecepatan lebih tinggi lagi, modem ADSL juga tersedia untuk kecepatan 1 Mbps atau lebih.

PROTOKOL JARINGAN

Selama beberapa dasawarsa terakhir, berbagai protokol komunikasi komputer telah dikembangkan untuk membentuk jaringan komputer. Selain itu, kompetisi antar perusahaan komputer raksasa seperti DEC, IBM dan lain-lain telah melahirkan berbagai standar jaringan komputer. Hal ini menimbulkan berbagai kendala terutama jika akan dilakukan interkoneksi antar berbagai jenis komputer dalam wilayah yang luas.

Sekitar tahun 1970-an Departemen Pertahanan (*Department of Defence*) Amerika Serikat memelopori pengembangan protokol jaringan komputer ARPANET. Protokol tersebut sama sekali tidak tergantung pada jenis komputer maupun media komunikasi yang digunakan. Protokol yang dikembangkan diberi nama *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* atau disingkat **TCP/IP**.

Jaringan komputer yang menggunakan TCP/IP kini lebih dikenal sebagai jaringan Internet. Tampak bahwa jaringan Internet berkembang dari kebutuhan dan implementasi di lapangan sehingga jaringan komputer ini terus disempurnakan. Berbagai protokol tambahan kemudian dikembangkan untuk mengatasi masalah-masalah dalam jaringan TCP/IP.

1. MODEL OSI

Dahulu, komunikasi antar komputer dari perusahaan yang berbeda sangatlah sulit dilakukan karena masing-masing menggunakan protokol dan format data yang berbeda-beda. Sehingga *International Organization for Standardization (ISO)* membuat suatu arsitektur komunikasi yang dikenal sebagai model *Open System Interconnection (OSI)* yang mendefinisikan standar untuk menghubungkan komputer-komputer dari perusahaan-perusahaan yang berbeda.

Model OSI tersebut terbagi atas 7 (tujuh) lapisan (*layer*), yaitu:

- Lapisan ke-7 atau Lapisan Aplikasi (*Application Layer*).
- Lapisan ke-6 atau Lapisan Presentasi (*Presentation Layer*), dan
- Lapisan ke-5 atau Lapisan Sesi (*Session Layer*),
- Lapisan ke-4 atau Lapisan Transportasi (*Transportation Layer*),
- Lapisan ke-3 atau Lapisan Jaringan (*Network Layer*),
- Lapisan ke-2 atau Lapisan Data Link (*Data Link Layer*),
- Lapisan ke-1 atau Lapisan Fisik (*Physical Layer*),

Lapisan tersebut disusun sedemikian sehingga perubahan pada satu lapisan tidak membutuhkan perubahan pada lapisan lain. Lapisan teratas (5, 6 and 7) lebih cerdas dibandingkan dengan lapisan yang lebih rendah. Lapisan Aplikasi dapat menangani protokol dan format data yang digunakan oleh lapisan lain, dan seterusnya. Jadi terdapat perbedaan yang besar antara Lapisan Fisik dan Lapisan Aplikasi.

Lapisan Fisik merupakan satu-satunya lapisan yang berhubungan dengan perangkat keras, selebihnya merupakan lapisan perangkat lunak. Lapisan Fisik merupakan media penghubung untuk mengirimkan informasi digital dari satu komputer ke komputer lainnya yang secara fisik dapat kita lihat. Berbagai bentuk perangkat keras telah dikembangkan untuk keperluan ini. Salah satu yang cukup banyak digunakan untuk keperluan jaringan komputer di Indonesia adalah Ethernet.

Untuk mengatur hubungan antara dua buah komputer melalui Lapisan Fisik yang ada digunakanlah Lapisan Data Link (*Data Link Layer*). IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), sebuah organisasi profesi untuk teknik elektronika telah mengembangkan beberapa standar untuk Lapisan Fisik dan Lapisan Data Link untuk jaringan lokal (LAN) sebagai berikut:

- LAN yang menggunakan Lapisan Fisik ARCnet (IEEE 802.3) atau Ethernet (IEEE 802.3) hendaknya memakai Lapisan Data Link IEEE 802.2.

- LAN yang menggunakan Token Ring hendaknya menggunakan Lapisan Fisik IEEE 802.5.
- LAN berkecepatan tinggi hendaknya menggunakan standar yang diturunkan dari IEEE 802.3, yang dikenal sebagai FDDI (*Fiber Data Distributed Interface*).

2. PROTOKOL TCP/IP

TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) pertama kali dipakai pada 1 January 1983. TCP/IP menggantikan protokol yang digunakan oleh ARPANET sebelumnya seperti NCP (*Network Control Protocol*).

TCP berfungsi sebagai pengontrol arus data (*flow control*) dan menangani pengiriman paket (*packet*), termasuk mentransmisi ulang paket-paket yang hilang (*recovery from lost packets*). Sementara IP digunakan untuk menentukan alamat (*addressing*) dan meneruskan paket data ke tujuan (*forwarding*). IP terdiri dari 32 bit, dimana 8 bit pertama menandakan sebuah jaringan dan 24 bit berikutnya sebagai pengalamatan untuk *host* dalam sebuah jaringan.

Dewasa ini, berbagai protokol lain yang telah dikembangkan kemudian seperti UDP (*User Datagram Protocol*), ARP (*Address Resolution Protocol*), RIP (*Routing Information Protocol*) dan sebagainya merupakan tulang punggung *sharing* informasi sebagai fungsi utama Internet.

2.1 Cara Kerja Internet Protokol (IP)

Secara sederhana, cara kerja IP (*Internet Protocol*) dapat dianalogikan dengan cara kerja kantor pos pada proses pengiriman surat. Surat yang dimasukkan ke kotak pos akan dikumpulkan oleh petugas pos dan kemudian dikirim melalui jalur yang acak, tanpa diketahui oleh si pengirim maupun si penerima surat. Karena itu, jika kita mengirimkan dua surat yang ditujukan pada alamat yang sama pada hari yang sama, belum tentu akan tiba secara bersamaan karena kedua surat itu mungkin mengambil jalur pengiriman yang berbeda. Selain itu, tidak ada jaminan bahwa surat akan sampai di tujuan, kecuali jika dikirimkan sebagai surat tercatat.

Cara kerja di atas digunakan oleh IP, dimana "surat" dikenal dengan sebutan **datagram**. IP berfungsi untuk menyampaikan datagram dari satu komputer ke komputer lainnya tanpa tergantung pada media komunikasi yang digunakan. Data pada lapisan transportasi (*transportation layer*) dipotong menjadi datagram-datagram yang dapat dibawa oleh IP. Tiap datagram dilepas dalam jaringan komputer dan secara otomatis akan mencari sendiri jalur yang harus ditempuh ke komputer tujuan. Hal ini dikenal sebagai transmisi *connectionless*. Dengan kata lain, komputer pengirim datagram sama sekali tidak mengetahui apakah datagram akan sampai atau tidak.

2.2 Fungsi Transmission Control Protocol (TCP)

Berbeda dengan IP, TCP (*Transmission Control Protocol*) mempunyai prinsip kerja mirip "sirkuit maya (*virtual circuit*)" pada jaringan telepon. TCP lebih mementingkan tata-cara dan keandalan dalam pengiriman data antara dua komputer dalam jaringan. TCP tidak peduli dengan apa yang dikerjakan oleh IP, yang penting adalah hubungan komunikasi antara dua komputer berjalan dengan baik. Dalam hal ini, TCP mengatur bagaimana cara membuka hubungan komunikasi, jenis aplikasi apa yang akan dilakukan dalam komunikasi tersebut (misalnya mengirim e-mail, transfer file dan sebagainya). Di samping itu, TCP juga mendeteksi dan mengoreksi jika ada kesalahan data. Singkatnya, TCP mengatur seluruh proses koneksi antara satu komputer dengan yang lain dalam sebuah jaringan komputer.

Berbeda dengan IP yang mengandalkan mekanisme *connectionless*, pada TCP mekanisme hubungan adalah *connection oriented*. Dalam hal ini TCP akan membangun koneksi logika (*logical connection*) antara satu komputer dengan komputer yang lain. Agar hubungan tetap berlangsung, komputer yang sedang berhubungan harus mengirimkan data dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Jika hal ini tidak dapat dilakukan maka diasumsikan bahwa komputer yang sedang berhubungan dengan kita mengalami gangguan dan koneksi logika dapat diputus.

Hal yang cukup penting untuk dipahami pada TCP adalah nomor port (*port number*). Nomor port menentukan layanan yang dilakukan oleh program aplikasi di atas TCP. Untuk menjaga

keseragaman, penomoran port telah ditentukan oleh NIC (*Network Information Center*) dalam RFC (*Request for Comment*) 1010.

Berikut adalah sebagian dari penomoran dan kegunaan port yang telah ditetapkan oleh NIC:

PORT	KATA KUNCI	KETERANGAN
5	RJE	Remote Job Entry
7	ECHO	Echo
9	DISCARD	Discard
11	USERS	Active Users
13	DAYTIME	Daytime
17	QUOTE	Quote of the Day
19	CHARGEN	Character Generator
20	FTP-DATA	File Transfer [Default Data]
21	FTP	File Transfer [Control]
23	TELNET	Telnet
25	SMTP	Simple Mail Transfer
37	TIME	Time
41	GRAPHICS	Graphics
42	NAMESERVER	Host Name Server
49	LOGIN	Login Host Protocol
53	DOMAIN	Domain Name Server
67	BOOTPS	Bootstrap Protocol Server
68	BOOTPC	Bootstrap Protocol Client
81	HOSTS2-NS	HOSTS2 Name Server
101	HOSTNAME	NIC Host Name Server
105	CSNET-NS	Mailbox Name Nameserver
107	RTELNET	Remote Telnet Service
136	PROFILE	PROFILE Naming System
137	NETBIOS-NS	NETBIOS Name Service
138	NETBIOS-DGM	NETBIOS Datagram Service
139	NETBIOS-SSN	NETBIOS Session Service

2.3 Lapisan TCP/IP

TCP/IP bekerja pada 4 (empat) lapisan (*layer*) model OSI, yaitu:

- 1). Lapisan Data Link (**Data Link Layer**), yang bertanggung jawab untuk mengirim dan menerima data dari media fisik.
- 2). Lapisan Jaringan (**Network Layer**), yang bertanggung jawab dalam proses pengiriman ke alamat yang tepat (IP, ARP, dan ICMP).
- 3). Lapisan Transportasi (**Transportation Layer**), yang bertanggung jawab dalam mengadakan komunikasi antar *host*.
- 4). Lapisan Aplikasi (**Application Layer**), merupakan tempat dimana aplikasi-aplikasi yang memakai TCP/IP berada.

2.4 Lapisan Data Link

Pada lapisan ini, ada tiga macam komponen fisik yang dapat membentuk suatu jaringan lokal atau LAN (**Local Area Network**) dan sekaligus memungkinkan hubungan antar LAN, yaitu:

- 1). **Repeater**, berfungsi untuk menerima sinyal dan meneruskannya kembali dengan kekuatan yang sama pada saat sinyal diterima.
- 2). **Bridge**, berfungsi sebagai penghubung antar segmen LAN. Kelebihannya adalah lebih fleksibel dan lebih cerdas dibanding **repeater** karena **bridge** mampu menghubungkan jaringan yang menggunakan metode transmisi yang berbeda. Selain itu **bridge** juga mampu melakukan penyaringan bingkai paket (**filtering packet frame**).
- 3). **Router**, perangkat ini mampu melewati packet IP antar jaringan yang memiliki banyak jalur di antara keduanya. Router juga diimplementasikan untuk menghubungkan sejumlah LAN dan mampu mengisolasi lalu lintas dari masing-masing LAN dengan baik. Beberapa LAN yang dihubungkan dengan router dianggap sebagai **subnetwork** yang berbeda. Seperti halnya dengan bridge, router juga mampu menghubungkan LAN dengan metode transmisi yang berbeda.

2.5 Lapisan Jaringan

Pengiriman data yang dilakukan dengan mempergunakan IP dikenal memiliki sifat yang tidak handal (**unreliable**), tanpa koneksi (**connectionless**), dan disampaikan dalam bentuk paket-paket datagram (**datagram packet service**). Namun demikian, IP akan berusaha dengan sebaik mungkin sehingga dapat menyampaikan paket ke tujuan (**best effort delivery service**). Hal ini mengharuskan IP mencari jalur alternatif agar paket yang dikirim tetap sampai walaupun jalur utama ke *host* tujuan tersebut mengalami masalah.

2.6 Lapisan Transportasi

Berbeda dengan layanan IP, TCP memberikan layanan yang berorientasikan koneksi (**connection-oriented**), handal (**reliable**), dan dikirim sebagai arus byte (**byte stream service**). Karena itu, sebelum melakukan pertukaran data setiap aplikasi yang menggunakan TCP diwajibkan untuk melakukan jabat tangan (**handshake**) terlebih dulu, kemudian dalam proses pertukaran data TCP mendeteksi kesalahan paket dan melakukan transmisi ulang, apabila diperlukan. Semua proses ini termasuk pengiriman paket data ke tujuan dilakukan secara berurutan (**sequential**).

3. ROUTING

Route (dalam bahasa Indonesia: rute atau jalur) merupakan sebuah bagian yang tak dapat dipisahkan apabila kita berhubungan dengan jaringan lain, bahkan dengan Internet sekalipun. Setiap *host* di dalam jaringan membutuhkan **routing** untuk berhubungan.

Berikut ini digambarkan analogi **routing**. Misalkan kita akan berjalan ke luar dari rumah A dengan tujuan ke rumah B. Pertama-tama kita harus keluar melewati pintu rumah A, atau disebut sebagai **routing default**. Selanjutnya kita berjalan melewati jalan A-B (**routing** antara rumah A menuju ke B) hingga sampai di rumah B dan bertemu dengan pemilik rumah B.

Proses yang sama juga berlaku pada sebuah jaringan komputer yang akan berhubungan dengan jaringan lain atau Internet. Perangkat keras yang melakukan **routing** dan berfungsi sebagai penunjuk jalan menuju jaringan lain disebut **router**. Pertemuan antara satu router dengan router

lainnya kita kenal dengan sebutan **hop**. Proses routing sendiri memiliki beberapa protokol yang digunakan di antaranya adalah RIP (**Routing Information Protocol**).

Dalam implementasi routing di LAN dan Internet kita mengenal dua macam routing, yaitu:

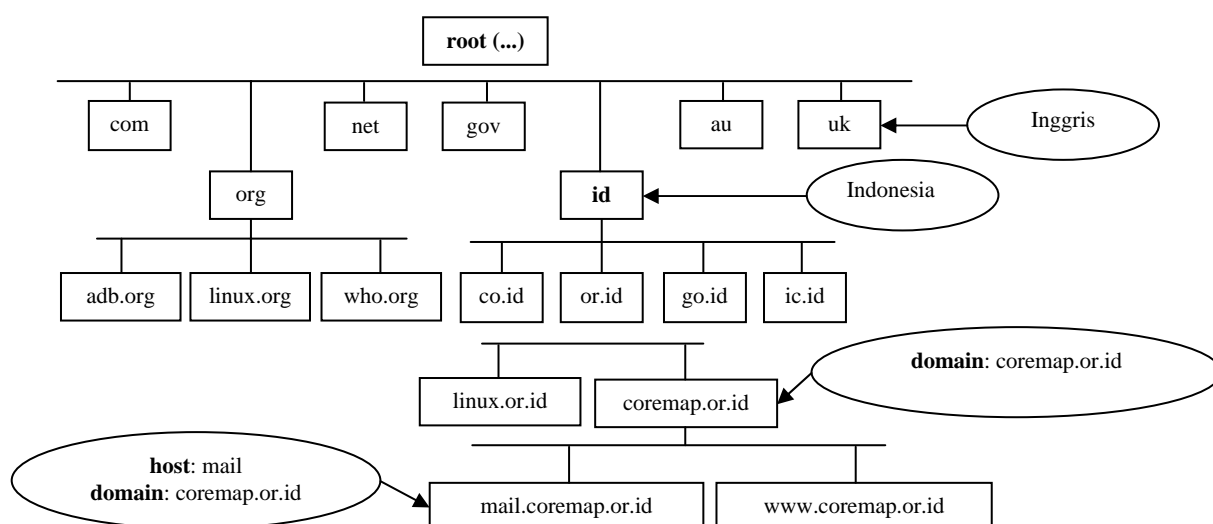
- Routing langsung (direct routing)** dimana setiap paket akan langsung dikirimkan ke tujuannya karena tujuan masih berada dalam jaringan atau sub-jaringan (**subnetwork**) dari **local host**.
- Routing tidak langsung (indirect routing)** dimana setiap paket dikirimkan melalui alamat perantara, biasanya alamat router. Routing ini biasa ditemukan dalam jaringan yang memiliki beberapa subnetwork atau koneksi antar jaringan di Internet. Routing **default** dari **host** di masing-masing jaringan diarahkan pada router yang terdapat pada jaringan tersebut.

4. DOMAIN NAME SYSTEM

Untuk membantu mencapai komputer tujuan, setiap komputer dalam jaringan TCP/IP harus diberikan alamat IP (**IP address**). Alamat IP harus unik untuk setiap komputer, tetapi juga tidak ada larangan bagi sebuah komputer untuk memiliki lebih dari satu alamat IP. Alamat IP terdiri atas 8 (delapan) byte data yang mempunyai nilai dari 0-255. Alamat IP ditulis dalam bentuk [xxx.xxx.xxx.xxx] dimana xxx mempunyai nilai dari 0-255. Contoh sebuah alamat IP adalah 192.168.0.17

Awal tahun 1980-an, saat perkembangan Internet mulai maju, timbul masalah dalam menghubungi sebuah **host** karena alamat IP yang berupa angka sangatlah sulit untuk diingat. Walaupun sebelumnya telah digunakan sebuah teknik pengalamatan (**addressing**) melalui file HOSTS.TXT yang berisi nama-nama host (**hostnames**) namun metoda tersebut dirasakan kurang fleksibel manakala jumlah **host** di Internet sudah melebihi angka 1.000.

Pada 1984, Paul Mockapetris memperkenalkan sistem basisdata terdistribusi (**distributed database**) yang dikenal dengan DNS (**Domain Name System**). Dalam sistem DNS, penamaan **host** di Internet dibuat berdasarkan struktur basisdata hierarkis (**hierarchical database**). DNS memiliki skema alamat berbentuk pohon (**tree**) yang terdiri dari simpul-simpul (**nodes**). Setiap simpul memiliki sebuah pohon subsimpul (**tree subnode**). Simpul yang berlabel dikenal dengan nama **domain**. Domain sendiri bisa berupa **hostname**, **subdomain**, atau **top-level domain**.



Domain teratas dinamakan **Root Domain**, yang dituliskan dengan titik (".") atau dapat juga dihilangkan sama sekali.

Penulisan lengkap mulai dari **root domain** hingga **hostname** dikenal dengan FQDN (**Fully Qualified Domain Name**). Kumpulan simpul di bawah root domain disebut dengan TLD (**Top Level Domain**), dimana dikenal tiga jenis TLD yaitu: TLD generik, TLD negara, dan TLD arpa.

Contoh sebuah domain yang lengkap atau FQDN adalah **critc.coremap.lipi.or.id** dimana:

null domain name setelah **id** merupakan **Root Domain**.

id merupakan **ccTLD** (*country code Top Level Domain*).

or merupakan **SLDs** (*Second Level Domain Names*).

lipi merupakan **TLD** (*Third Level Domain*) atau **domain** dari lipi.or.id

coremap merupakan **FLD** (*Fourth Level Domain*) atau **subdomain** dari lipi.or.id

critc merupakan **hostname** dari jaringan komputer di coremap.lipi.or.id

5. IP CLASS

Alamat IP merupakan kombinasi dari alamat host dan alamat jaringan yang dinyatakan dalam bentuk bit. IP Class dimaksudkan untuk memisahkan kedua alamat tersebut sehingga mudah dipergunakan dalam routing. Ada 4 (empat) macam IP Class:

CLASS	CONTOH	BIT 28 - 31	BIT JARINGAN	BIT HOST	NETMASK
A	203.0.0.0	0xxx	8	24	255.0.0.0
B	203.130.0.0	10xx	16	16	255.255.0.0
C	203.130.235.0	110x	24	8	255.255.255.0
D	224.0.0.0	1110	-	-	-

Catatan:

x = diabaikan

Class D digunakan secara eksklusif untuk protokol Multicast seperti OSPF, IGMP, dan lain-lain.

Class A, B dan C merupakan alamat IP yang dipergunakan untuk routing.

Istilah **Netmask** di atas merujuk ke mask standar untuk IP class yang bersangkutan.

6. SUBNET (NETMASK)

Subnet atau **Netmask** terdiri dari 32 bit yang akan mendefinisikan jumlah host dalam sebuah jaringan. Contoh berikut ini diambil dari sebuah jaringan IP Class C:

Subnet: 255.255.255.0

Jaringan: 192.168.0.0

Range IP: 192.168.0.1 - 192.168.0.254

Subnet: 255.255.255.0

Broadcast: 192.168.0.255

PERANGKAT LUNAK JARINGAN

1. SISTEM OPERASI JARINGAN

Sistem Operasi Jaringan (*Network Operating System*) merupakan perangkat lunak yang bertanggung jawab atas pengawasan (*controlling*) dan pengelolaan (*management*) perangkat keras jaringan, dan melaksanakan fungsi-fungsi dasar jaringan seperti pengelolaan lalu lintas data dan informasi dalam jaringan, mengontrol file dan direktori jaringan, dan lain-lain. Sistem operasi jaringan juga bertugas untuk menjalankan (*running*) perangkat lunak administrasi jaringan. Selain itu, sistem operasi jaringan juga bertanggung jawab atas keamanan (*security*) jaringan dengan melakukan pengecekan otoritas pemakai layanan jaringan. Dengan demikian, sistem operasi jaringan merupakan perangkat lunak yang paling vital bagi sebuah jaringan komputer.

1.1 Netware

Netware, sebuah sistem operasi jaringan dari perusahaan Novell Inc., adalah sistem operasi jaringan yang paling populer dalam tahun 1980-an dan 1990-an. Dibandingkan dengan sistem operasi jaringan lain pada waktu itu, Netware jauh lebih mudah digunakan dan terkenal dengan “kebandelannya”. Sekali jaringan yang berbasis Netware berhasil dibangun dan dijalankan maka biasanya jarang mengalami permasalahan teknis dalam pengoperasiannya. Tidak heran jika sampai dengan pertengahan tahun 1990-an telah dibangun lebih dari sejuta jaringan berbasis Netware.

1.2 Windows

Dewasa ini sistem operasi jaringan **Windows** dari Microsoft Inc. (bedakan dengan sistem operasi untuk PC, Windows 95, 98, ME, XP) merupakan sistem operasi jaringan yang paling banyak dipakai di seluruh dunia. Mungkin lebih dari dua pertiga jaringan komputer di seluruh dunia saat ini beroperasi sepenuhnya atau sebagian dengan sistem operasi jaringan ini. Ada dua faktor utama yang membuatnya unggul atas Netware: dominasi PC yang menggunakan sistem operasi Windows (95, 98, ME, XP), dan kemudahan dalam instalasi dan pengoperasiannya.

Sistem operasi jaringan Windows yang pertama kali diperkenalkan adalah **Windows NT** (*Network Technology*). Sistem operasi jaringan ini tersedia dalam dua versi: **Windows NT Server** untuk server jaringan dan **Windows NT Workstation** untuk komputer simpul atau **workstation**. Setelah berkiprah selama lebih dari lima tahun Windows NT kemudian diganti dengan versi yang lebih canggih yaitu Windows 2000, juga tersedia dalam dua versi: Server dan Workstation. Selanjutnya, Windows 2000 juga diganti dengan Windows 2003, juga dalam dua versi: Server dan Workstation.

Perlu dicatat disini bahwa komputer PC yang berbasis Windows (95, 98, ME, XP) dapat langsung dihubungkan ke jaringan berbasis sistem operasi jaringan Windows (NT, 2000, 2003). Bahkan Windows XP sendiri merupakan sistem operasi yang dikembangkan dengan mengadopsi teknologi jaringan yang diimplementasikan pada Windows NT.

1.3 LINUX

Awalnya, Linux merupakan nama **kernel** atau inti dari sistem operasi yang dikembangkan oleh Linus Torvalds dan diperkenalkan pada bulan September 1991. Dewasa ini, pengembangan Linux sudah mencakup hampir semua jenis perangkat lunak untuk pekerjaan sehari-hari seperti pengolahan kata (*word processing*), lembar kerja (*spreadsheet*), Internet, multimedia, dan sistem operasi jaringan (seperti server web dan server email).

Namun, berbeda dengan sistem operasi lain yang hanya dimiliki oleh satu atau beberapa orang atau perusahaan, Linux bisa dimiliki oleh perorangan dan organisasi atau perusahaan dari negara manapun juga. Hal ini disebabkan prinsip kepemilikan Linux yang terbuka, disebut dengan **Open Source**. Open Source memiliki makna yang hampir sama dengan *free software*, yaitu kode program tersedia atau terbuka, sehingga siapa pun dapat mempelajari, mengubah, dan menyebarkan kembali hasil perubahannya itu. Open Source dimaksudkan antara lain untuk mengimbangi dominasi tunggal Microsoft Inc. terhadap sistem operasi PC dan sistem operasi jaringan.

Prinsip kepemilikan yang terbuka tersebut membuat Linux berkembang cepat karena dibangun oleh banyak pemrogram komputer, penerjemah, penguji-coba, pembuat dokumen, dan dukungan lainnya dari seluruh dunia. Disisi lain, hal ini juga mengakibatkan Linux digabung dengan program-program lain yang sebagian besar juga *free software* menjadi sebuah distribusi atau *distro Linux*. Saat ini ada ratusan jenis distro Linux, antara lain yang terkenal adalah Mandriva atau Mandrake, Novell SUSE, Red Hat atau Fedora, BlankOn, Debian, Knoppix, Ornlux, dan sebagainya.

Walaupun demikian, semua distro Linux itu memiliki kesamaan yaitu bisa dijalankan dengan mode teks, dan dapat ditambah program grafis untuk bekerja dengan mode grafis atau GUI (*Graphical User Interface*). Hal ini berbeda dengan sistem operasi Windows yang hanya berfungsi penuh jika ada GUI. Yang membedakan suatu distro Linux dengan distro yang lain adalah cara instalasi dan administrasi. Contohnya, Knoppix adalah distro Linux yang dapat langsung digunakan tanpa harus dipasang (install) di harddisk. Sedangkan Mandrake harus diinstal ke harddisk terlebih dahulu sebelum bisa digunakan, dan sulit bagi pemula.

Dengan berbagai kelebihan yang dimilikinya tersebut, Linux sekarang sudah mulai populer dan banyak digunakan sebagai sistem operasi jaringan.

2. ADMINISTRASI JARINGAN

Istilah administrasi jaringan merujuk pada kegiatan pengelolaan dan pemeliharaan jaringan komputer. Pengelolaan jaringan adalah kegiatan yang berkaitan dengan pengoperasian jaringan sehari-hari untuk menjaga agar tetap berfungsi secara optimal. Sedangkan pemeliharaan jaringan merupakan kegiatan yang ditujukan untuk menjamin ketersediaan infrastruktur jaringan untuk mendukung operasional organisasi/perusahaan.

Sistem operasi jaringan umumnya menyediakan berbagai fasilitas untuk untuk pengelolaan dan pemeliharaan aktivitas jaringan. Selain itu, berbagai perangkat lunak khusus juga telah dikembangkan oleh individu dan perusahaan untuk mendukung kegiatan pengelolaan dan pemeliharaan jaringan. Mengingat beragamnya fasilitas dan perangkat lunak tersebut, maka berikut ini akan dijelaskan berbagai fungsi utama yang diperlukan dalam pengelolaan dan pemeliharaan jaringan. Penjelasan ini dapat dipergunakan sebagai panduan dalam memilih perangkat lunak untuk administrasi jaringan.

2.1 Pemantauan Unjuk Kerja Jaringan

Unjuk kerja (performance) jaringan tergantung pada banyak faktor, antara lain beban dan utilisasi CPU, beban dan utilisasi Memori, beban dan utilisasi harddisk, lalu lintas (traffic) dalam jaringan, serta kualitas dan kecepatan media jaringan. Karena itu, kemampuan perangkat lunak administrasi jaringan dalam memantau faktor-faktor tersebut sangatlah diperlukan. Fasilitas yang sebaiknya tersedia antara lain:

- Pemantau permasalahan (*fault*) perangkat keras jaringan
- Pemantau beban dan utilisasi CPU dan Memori
- Pemantau lalu lintas (*traffic*) jaringan
- Pemantau pemakaian bandwidth

2.2 Penyeimbang Beban Jaringan

Dalam jaringan yang besar, beban jaringan idealnya dapat dibagi rata sehingga terjadi keseimbangan unjuk kerja pada semua simpul jaringan. Berbagai teknik telah dikembangkan untuk mendistribusikan beban dari suatu jaringan sehingga keseimbangan dapat dijaga. Sudah tentu, kemampuan perangkat lunak dalam menyeimbangkan beban sangat diperlukan dalam pengelolaan suatu jaringan.

2.3 Keamanan Jaringan

Selain pengelolaan dan pemeliharaan jaringan di atas, tantangan yang tak kalah besar lainnya adalah penyusupan jaringan oleh orang-orang yang tidak berhak (*unauthorized*). Penyusupan ke

dalam suatu jaringan biasanya dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi tentang cara otentifikasi oleh jaringan tersebut, khususnya tanda pengenal pemakai (*user identification*) dan kata sandi (*password*). Begitu suatu jaringan komputer terkena penyusupan maka sistem-sistem jauh (*remote*) yang terhubung ke jaringan tersebut juga akan terpapar pada bahaya penyusupan. Informasi tentang *account* pemakai dan kata sandi yang disalurkan atau dipakai selama terhubung ke jaringan yang telah disusupi tentu berada dalam risiko dicuri juga.

Oleh karena itu, kemampuan perangkat lunak administrasi jaringan dalam melindungi jaringan dari ancaman penyusupan sangatlah penting. Fasilitas yang sebaiknya tersedia antara lain:

- Otentikasi pemakai jaringan
- Pembatasan akses oleh pemakai jaringan
- Pendeteksian penyusup jaringan
- Pemindai port-port yang sensitif



**PUSAT PENELITIAN OSEANOGRAFI LIPI
CORAL REEF REHABILITATION AND MANAGEMENT PROGRAM
(COREMAP) Phase II
Coral Reef Information and Training Centers (CRITC)**

MATERI PELATIHAN

PENGOPERASIAN DAN PEMELIHARAAN KOMPUTER

**PELATIHAN
CORAL REEF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM (CRMIS)**

TABLE OF CONTENTS

TABLE OF CONTENTS	2
1. PENDAHULUAN.....	3
1.1 UMUM	3
1.2 RUANG LINGKUP.....	3
2. PENGOPERASIAN PERANGKAT KERAS	3
2.1 MENGHIDUPKAN KOMPUTER	4
2.2 MEMATIKAN KOMPUTER.....	4
3. PENGOPERASIAN PERANGKAT LUNAK.....	4
4. PERAWATAN KOMPUTER	5
4.1 PERALATAN YANG DIPERLUKAN	5
4.2 METODA PERAWATAN	5
5. PERAWATAN PERANGKAT MASUKAN (INPUT).....	6
5.1 PAPAN KETIK (KEYBOARD).....	6
5.1.1 Perawatan Preventif.....	6
5.1.2 Perawatan Kuratif.....	6
5.2 MOUSE	6
5.2.1 Perawatan Preventif.....	6
5.2.2 Perawatan Kuratif.....	6
5.3 SCANNER.....	6
5.3.1 Perawatan Preventif.....	6
5.3.2 Perawatan Kuratif.....	7
6. PERAWATAN PERANGKAT PENGOLAH DAN PENYIMPAN DATA.....	7
6.1 PROSESOR (CPU)	7
6.2 RAM (MAIN MEMORY)	7
6.3 HARD DISK.....	7
6.4 FLOPPY DISK.....	7
6.5 CD/DVD DRIVE.....	8
7. PERAWATAN PERANGKAT KELUARAN (OUTPUT).....	9
7.1 MONITOR (DISPLAY)	9
7.2 PERAWATAN PREVENTIF	9
7.2.1 Perawatan Kuratif.....	9
7.3 PRINTER DOT-MATRIX.....	9
7.3.1 Perawatan Preventif.....	9
7.3.2 Perawatan Kuratif.....	9
7.4 PRINTER INK JET	9
7.4.1 Perawatan Preventif.....	9
7.4.2 Perawatan Kuratif.....	10
7.5 PRINTER LASER.....	10
7.5.1 Perawatan Preventif.....	10
7.5.2 Perawatan Kuratif.....	11
7.6 PLOTTER.....	11
7.6.1 Perawatan Preventif.....	11
7.6.2 Perawatan Kuratif.....	11
8. PERAWATAN PERANGKAT KOMUNIKASI.....	11
9. PERAWATAN PERANGKAT LUNAK	12
9.1 PERAWATAN PREVENTIF PADA KOMPUTER BARU	12
9.2 PERAWATAN PREVENTIF PADA SEMUA KOMPUTER.....	13
9.3 PERAWATAN KURATIF	13

1. PENDAHULUAN

1.1 Umum

Langkah awal dalam melakukan pemeliharaan suatu peralatan adalah menggunakannya dengan benar. Demikian pula dengan pemeliharaan komputer: pertama-tama kita harus menggunakannya dengan benar.

Menggunakan komputer dengan benar berarti menggunakannya dengan mengikuti prosedur dan petunjuk-petunjuk yang diberikan oleh produsen komputer. Hal ini perlu dilakukan karena dua alasan utama.

Pertama, jika komputer masih dalam masa garansi, penggunaan komputer yang benar akan menghindarkan kemungkinan pembatalan garansi oleh produsen, terutama jika terjadi kegagalan atau kerusakan yang bukan diakibatkan oleh kelalaian pemakai. Umumnya, garansi mencakup kerusakan atau kegagalan fungsi komponen komputer yang disebabkan oleh atau terjadi dalam proses pembuatannya. Tetapi, garansi tidak mencakup kerusakan atau kegagalan fungsi komponen komputer yang disebabkan oleh kelalaian atau ketidak-tahuan dalam penggunaan komputer oleh pemakai.

Kelalaian atau cara penggunaan komputer yang salah dapat mengakibatkan terjadinya disfungsi (tidak berfungsinya komputer atau komponennya) atau malfungsi (berfungsi namun tidak sempurna). Dalam hal ini, pemakai tidak dapat mengklaim garansinya.

Kedua, dan ini yang lebih penting, pemakaian komputer secara benar akan meningkatkan keandalannya (reliability). Artinya, pada saat yang sangat dibutuhkan, komputer dapat diandalkan dan bisa berfungsi dengan baik. Kita tidak bisa menggantungkan nasib kita atau keberuntungan pada komputer yang tidak bisa diandalkan, yang tidak bisa diketahui kira-kira kapan dia akan berfungsi dengan baik, atau kapan dia akan macet. Tingkat keandalan komputer sangat ditentukan oleh rutinitas penggunaan yang benar.

Untuk itu, dokumen “Pengoperasian dan Pemeliharaan Komputer” ini memuat patokan-patokan atau pedoman umum dalam menggunakan dan memelihara komputer secara benar. Walaupun sederhana, patokan-patokan atau pedoman umum yang diberikan disini diharapkan dapat membantu pemakai dalam mengoptimalkan penggunaan komputer, khususnya dalam mendukung kegiatan-kegiatan CRITC.

1.2 Ruang Lingkup

Yang dimaksud dengan “perawatan” dalam dokumen ini adalah perawatan yang mungkin dan mampu kita kerjakan sebagai seorang pemakai. Ada batasan-batasan yang tidak memungkinkan seorang pemakai memaksakan diri untuk memasuki area tertentu dalam perawatan (atau perbaikan) komputer. Pelanggaran terhadap ketentuan produsen dapat memperparah kondisi komputer dan perangkat keras lainnya.

Akan merugikan kita sendiri jika kenekadan kita memperbaiki suatu komponen justru mengakibatkan komponen tersebut rusak dan harus diganti. Padahal jika hal tersebut dilakukan oleh ahlinya mungkin akibatnya tidak akan separah itu.

2. PENGOPERASIAN PERANGKAT KERAS

Ada tiga hal yang perlu diketahui tentang cara pengoperasian perangkat keras (hardware) komputer secara benar, yaitu:

- 1). Walaupun komputer pada umumnya telah dilengkapi dengan Power Stabilizer (selanjutnya disebut Stabilizer saja) internal, komputer tetap perlu dilindungi dari kejutan pulsa listrik (spike) akibat naik-turunnya voltase atau tegangan listrik. Karena itu, sangatlah dianjurkan untuk memasang Stabilizer eksternal di antara catu daya listrik di dinding (wall-outlet) dengan Sistem Unit (unit system) komputer. Pemakaian Stabilizer eksternal dapat menghindarkan kerusakan perangkat keras akibat tingginya voltase maupun tidak berfungsinya komputer akibat rendahnya voltase listrik.

- 2). Terputusnya aliran listrik secara mendadak (mati listrik) dapat menimbulkan gangguan ataupun kerusakan perangkat keras. Karena itu, sangat dianjurkan untuk memasang Uninterruptible Power Supply (UPS) di antara Stabilizer dengan Sistem Unit komputer. Pemakaian UPS dapat menghindarkan matinya komputer secara mendadak akibat terputusnya aliran listrik.
- 3). Menghidupkan atau mematikan suatu perangkat keras dapat menimbulkan kejutan pulsa listrik (spike) yang dapat mempengaruhi kinerja perangkat keras lainnya. Karena itu, menghidupkan komputer hendaklah dilakukan dengan urutan yang benar.

2.1 Menghidupkan Komputer

Urutan menghidupkan komputer yang benar adalah sebagai berikut:

- a). Hubungkan kabel listrik Stabilizer eksternal ke catu daya di dinding.
- b). Hidupkan Stabilizer eksternal.
- c). Hidupkan UPS, jika ada.
- d). Hidupkan Sistem Unit terlebih dahulu.
- e). Kemudian hidupkan monitor komputer.
- f). Terakhir hidupkan peralatan lainnya, seperti printer, scanner, modem, dan lain-lain.
- g). Matikan Komputer

2.2 Mematikan Komputer

Urutan mematikan komputer yang benar merupakan kebalikan dari urutan menghidupkan komputer, yaitu:

- a). Matikan peralatan lainnya, seperti printer, scanner, modem, dan lain-lain.
- b). Matikan monitor terlebih dahulu.
- c). Kemudian matikan Sistem Unit.
- d). Matikan UPS, jika ada.
- e). Matikan Stabilizer eksternal.
- f). Cabut kabel listrik dari catu daya.

3. PENGOPERASIAN PERANGKAT LUNAK

Ada dua hal yang perlu diketahui tentang perangkat lunak (software) komputer:

- 1). Pada saat dijalankan, perangkat lunak menggunakan sebagian ruang hard-disk untuk menyimpan file-file sementara (temporary file). File-file sementara tersebut akan dihapus oleh perangkat lunak jika kita selesai menggunakannya dan menutup perangkat lunak tersebut dengan benar (biasanya dengan memakai opsi *exit* atau *close*). Jika komputer mati atau dimatikan secara mendadak pada saat perangkat lunak masih berjalan maka file-file sementara tersebut tidak sempat dihapus. Jika hal tersebut sering terjadi maka akan terdapat banyak “sampah” dalam hard-disk yang dapat menimbulkan “error” ketika komputer dijalankan. Bahkan, dalam beberapa kasus, dapat mengakibatkan hard-disk tidak dapat dikenali lagi oleh komputer.
- 2). Sistem operasi Windows (dan derivatifnya) memiliki kemampuan menjalankan lebih dari satu perangkat lunak secara bersamaan (*multi-tasking*). Pada saat multi-tasking, Windows membuat banyak file-file sementara di hard-disk untuk mencatat alamat-alamat instruksi dan data dari masing-masing perangkat lunak yang sedang jalan. Penggunaan program utilitas (*utility*) seperti PC-Tools, Norton Utilities, dan lain-lain, dapat mengacaukan file-file sementara tersebut. Hal ini dapat mengakibatkan munculnya “error” pada perangkat lunak maupun program utilitasnya. Dalam beberapa kasus, komputer bisa tabrakan (*crash*) atau berhenti menggantung (*hang*) di tengah jalan.

Untuk menghindari permasalahan tersebut di atas, dalam pengoperasian perangkat lunak sebaiknya kita:

- a). Menutup perangkat lunak dengan benar (menggunakan opsi exit atau sejenisnya).
- b). Tidak mematikan komputer pada saat perangkat lunak masih berjalan.
- c). Tidak menjalankan program utilitas pada saat perangkat lunak lain masih berjalan.

4. PERAWATAN KOMPUTER

Perawatan yang dimaksud disini adalah perawatan yang mungkin dan dapat dilakukan oleh pemakai komputer, bukan teknisi komputer. Perawatan komputer melibatkan dua hal, yaitu peralatan dan metoda. Keduanya harus disiapkan sebelum kita mulai merawat komputer.

4.1 Peralatan Yang Diperlukan

Peralatan yang dipakai untuk merawat komputer terdiri dari dua bagian:

- a). **Perangkat keras perawatan** – satu set obeng, dua lembar kain flanel kering, satu sikat gigi, satu kipas angin kecil atau penyedot debu mini, dan air sabun lunak. Air sabun lunak dapat dibuat dengan mencampurkan air dengan sabun lunak (biasanya sabun mandi).
- b). **Perangkat lunak perawatan** – program utilitas dan program antivirus.

4.2 Metoda Perawatan

Ada dua metoda perawatan komputer: Metoda Preventif dan Metoda Kuratif. Metoda preventif bertujuan untuk mencegah terjadinya disfungsi atau malfungsi, baik pada perangkat keras maupun perangkat lunak komputer. Sedangkan metoda kuratif bertujuan untuk memperbaiki disfungsi atau malfungsi perlengkapan komputer.

- a). **Perawatan preventif** harus dilakukan secara rutin/berkala. Untuk perangkat keras komputer, perawatan umumnya dilakukan setiap satu atau dua bulan – tergantung lingkungan penggunaan perangkat keras komputer. Untuk lingkungan berdebu atau berabu rokok, perawatan preventif harus dilakukan lebih sering lagi. Sebutir debu, atau yang lebih berbahaya abu rokok – karena mengandung karbon (bersifat isolator) – yang menempel pada papan induk (*motherboard*) dapat menghalangi arus listrik (dalam skala microampere) yang mengalir melalui sirkit papan induk tersebut.

Sedangkan perawatan preventif untuk perangkat lunak komputer dapat dilakukan sekali dalam sebulan.

- b). **Perawatan kuratif** harus dilakukan pada kesempatan pertama, sesegera mungkin setelah ditemukan gejala disfungsi atau malfungsi dari komputer.

5. PERAWATAN PERANGKAT MASUKAN (INPUT)

5.1 Papan Ketik (Keyboard)

5.1.1 Perawatan Preventif

- a). Lepaskan kabel papan ketik dari Unit Sistem.
- b). Lepaskan tombol-tombol ketik dengan menggunakan ujung pengungkit atau obeng yang tumpul. Sebelumnya, hapalkan atau catatlah letak tombol-tombol tersebut.
- c). Rendam sebentar tombol-tombol tersebut dalam air sabun lunak, lalu bersihkan dengan sikat gigi.
- d). Setelah bersih, bilas dan keringkan tombol-tombol tersebut sampai benar-benar kering.
- e). Bersihkan ruang-ruang antar tombol dengan kain flanel yang dibasahi air sabun lunak dan diperas. kemudian dilap dengan kain flanel kering.
- f). Bersihkan sirkit papan ketik dengan kain flanel kering. Jangan menggunakan kain flanel basah.
- g). Pasang kembali tombol-tombol ketik pada tempatnya semula.

5.1.2 Perawatan Kuratif

Jika muncul gejala malfungsi pada papan ketik, misalnya tombol A ditekan tapi tidak ada reaksi, maka perlu dilakukan perawatan kuratif. Kerjakan apa yang telah dijelaskan pada perawatan preventif di atas. Pasang dan coba lagi papan ketiknya. Jika papan ketik tersebut berfungsi normal kembali, berarti terdapat malfungsi sudah berhasil diatasi. Jika papan ketik tetap tidak berfungsi, segeralah dibawa ke pemasok atau bengkel perawatan komputer terdekat.

5.2 Mouse

5.2.1 Perawatan Preventif

- a). Lepaskan mouse dari Unit Sistem.
- b). Balik mouse tersebut dan keluarkan bola yang ada di dalamnya.
- c). Rendam dalam air sabun lunak, bersihkan dengan sikat gigi, kemudian bilas dan keringkan.
- d). Bersihkan *roller* (tempat bola menempel pada mouse) dengan kain flanel kering – biasanya ada dua atau tiga buah. Jangan menggunakan kain flanel basah, sebab roller tersebut terhubung dengan sirkit elektronis mini.
- e). Kembalikan bola pada tempatnya, kemudian tutup mouse.

5.2.2 Perawatan Kuratif

Jika terjadi gejala malfungsi (gerakan kursor di layar tidak sama dengan gerakan mouse) atau disfungsi (kursor di layar tidak bergerak sama sekali saat mouse digerakkan) maka lakukanlah tindakan preventif di atas. Jika mouse tetap tidak berfungsi dengan benar juga, sebaiknya segera dibawa ke pemasok atau bengkel komputer terdekat.

5.3 Scanner

5.3.1 Perawatan Preventif

- a). Bersihkan semua bagian scanner yang bukan terbuat dari kaca dengan kain flanel yang dibasahi air sabun lunak.
- b). Keringkan dengan kain flanel kering.
- c). Bersihkan bagian yang terbuat dari kaca dengan pembersih kaca (untuk kaca mata, bukan pembersih jendela atau kaca mobil).
- d). Jangan membuka bagian apapun yang tertutup (di-klem atau di-sekrup).

5.3.2 Perawatan Kuratif

Malfungsi atau disfungsi scanner yang bukan diakibatkan kotornya permukaan kaca, janganlah ditangani sendiri. Kita harus membawa scanner tersebut ke pemasoknya atau bengkel komputer terdekat.

6. PERAWATAN PERANGKAT PENGOLAH DAN PENYIMPAN DATA

Perangkat pengolah data (Prosesor atau CPU) dan penyimpan data (*storage* – RAM/Memory dan Disk) terdapat dalam Unit Sistem. Keduanya memerlukan perawatan secara khusus. Selain dipergunakan secara benar, kita juga harus menempatkannya dengan benar. Penempatan yang benar, meliputi:

- 1). Ruangan harus bersih, hindarkan tempat yang berdebu – terlebih-lebih tempat yang berabu rokok
- 2). Hindarkan ruangan yang bersuhu tinggi, ruangan ber-AC sangat dianjurkan.
- 3). Hindarkan perangkat komputer dari aliran angin secara langsung.
- 4). Lubang ventilasi harus terletak minimum 1 (satu) meter di atas bagian komputer yang tertinggi.

6.1 Prosesor (CPU)

Perawatan preventif untuk CPU dapat dilakukan dengan membuka Unit Sistem setelah melepas semua kabel listrik yang menuju dan keluar dari Unit Sistem. Kemudian, bersihkan daerah sekitar CPU dengan memakai kipas angin kecil atau penyedot debu mini. Akan lebih baik jika dipasang kipas angin mini otomatis. Namun apabila tidak, tindakan ini sudah mencukupi.

Tidak ada perawatan kuratif yang bisa kita lakukan untuk CPU. Jika CPU mengalami disfungsi atau malfungsi, maka harus diperbaiki pada bengkel komputer. Apabila CPU mengalami kerusakan, bahkan bengkel komputerpun tidak bisa memperbaikinya dengan peralatan konvensional. Dalam keadaan seperti ini, biasanya CPU harus diganti dengan yang baru.

6.2 RAM (Main Memory)

Perawatan preventif untuk RAM sama sifat dan caranya dengan perawatan preventif untuk CPU. Juga tidak ada perawatan kuratif yang bisa kita lakukan, karena seperti halnya CPU, RAM tidak bisa diperbaiki.

6.3 Hard Disk

Sering disebut juga dengan Fixed Disk. Perawatan preventif maupun kuratif untuk hard-disk sama dengan CPU atau RAM. Tidak ada yang bisa kita lakukan lebih jauh. Sering dikatakan bahwa Hard Disk dapat dirawat dengan program utilitas seperti PC Tools, Norton Utilities, dan lain-lain. Namun sebenarnya program utilitas tidak menyentuh aspek perangkat keras hard-disk (sirkuit elektronik, media, spindle, dan sebagainya), melainkan mengatur dan mengelola file-file yang disimpan dalam disk tersebut.

6.4 Floppy Disk

Di daerah tropis, media pada Floppy Disk atau Disket mudah ditumbuhi jamur sehingga dapat menimbulkan “error” ketika komputer membaca data yang disimpan di disket tersebut. Jadi, disket sebaiknya disimpan di tempat yang tertutup, kering dan kedap air. Karena itu perawatan preventif Disket difokuskan pada ketiga faktor tersebut:

- a). Letakkan disket pada kotak disket.
- b). Beri ruang yang cukup di antara disket dalam kotak.
- c). Letakkan satu atau dua bungkus silika gel, yaitu bahan kimia silika yang berfungsi mengikat uap air untuk mencegah timbulnya jamur pada media disket.

- d). Simpan kotak disket di tempat yang bersih dan kering.

Perawatan kuratif Disket sebaiknya dilakukan begitu terdapat indikasi “error” pada pembacaan data yang disimpan di dalamnya. Untuk meyakinkan, keluarkan disket dari drive-nya, lalu masukkan lagi dan coba baca sekali saja. Jangan paksakan untuk membaca disket yang tidak bisa dibaca. Pemaksaan dapat merusak head pada drive; kerusakan head ini tidak dapat diperbaiki.

Error dalam membaca disket dapat terjadi akibat:

- 1). Disket yang kotor atau berjamur atau rusak, dan/atau
- 2). Head pada drive yang kotor.

Jika terjadi error dalam membaca disket, lakukan perawatan kuratif berikut ini:

- a). Bersihkan head dengan memakai head-cleaner yang sesuai.
- b). Ulangi pembersihan hingga tiga atau empat kali.
- c). Bersihkan media disket dengan meneteskan cairan pembersih head, gosok-gosok secara perlahan dengan kertas tissue berserat halus.

Catatan:

- Media disket yang basah tidak merusak/menghapus data di dalamnya karena data disimpan secara digital, bukan secara kimia. Jadi air atau alkohol tidak merusak data dalam disket. Masalahnya, jika air yang menempel pada media tidak segera dikeringkan dapat menimbulkan jamur. Sedangkan alkohol menguap pada suhu kamar, jadi tidak perlu dikuatkan.
- Akan tetapi, karena data dalam disket disimpan secara digital, maka medan elektomagnet yang kuat dapat merusak/menghapus data di dalamnya.

Sebaiknya, membersihkan head dianggap sebagai perawatan preventif yang dilakukan dua bulan sekali, tergantung sering tidaknya drive digunakan.

6.5 CD/DVD Drive

Prinsipnya, perawatan CD/DVD Drive tidak berbeda dengan disket. Keping-keping CD/DVD hendaklah disimpan dalam kotak atau tas CD/DVD. Dibandingkan dengan disket, keping CD/DVD jauh lebih aman terhadap gangguan kelembaban. Jika terjadi disfungsi atau malfungsi CD/DVD Drive maka lakukanlah tindakan berikut:

- a). Periksa permukaan keping CD/DVD. Jika terdapat cacat fisik seperti tergores cukup dalam atau retak-retak maka kemungkinan data yang tersimpan di dalamnya tidak akan dapat dibaca lagi.
- b). Jika terdapat noda atau “stempel” jari tangan, bersihkan dengan kain flanel yang dibasahi alkohol 70% atau cairan pembersih head CD/DVD. Jika tidak terlihat noda sekalipun, permukaan CD/DVD sebaiknya tetap dibersihkan, siapa tahu ada yang luput dari perhatian kita.
- c). Kemudian keping CD/DVD coba dibaca kembali.
- d). Jika masih tidak dapat dibaca, bersihkan head CD/DVD Drive dengan pembersih yang khusus untuk itu, walaupun kotornya head CD/DVD Drive adalah hal yang jarang terjadi.

7. PERAWATAN PERANGKAT KELUARAN (OUTPUT)

7.1 Monitor (Display)

7.2 Perawatan Preventif

- a). Bersihkan semua permukaan monitor dengan kain flanel yang dibasahi air sabun lunak dan diperas. Jangan ada tetesan air yang masuk ke dalam monitor melalui celah-celah yang ada.
- b). Kemudian lap dengan kain flanel kering. Jangan membuka bagian-bagian monitor yang tertutup (di-klem atau di-sekrup).

7.2.1 Perawatan Kuratif

Tidak ada yang dapat kita lakukan jika terjadi disfungsi atau malfungsi monitor. Namun, yakinkan dulu bahwa tidak ada prosedur atau cara menghidupkan monitor yang salah. Setelah yakin memang tidak ada kesalahan prosedur menghidupkan monitor, bawalah monitor ke pemasok atau bengkel komputer terdekat.

7.3 Printer Dot-Matrix

7.3.1 Perawatan Preventif

- a). Segera ganti pita tinta jika hasil cetakan sudah pudar. Matikan printer, cabut kabel dari catu daya, buka tutup printer dan keluarkan pita tinta, ganti pita tinta dengan yang baru.
- b). Oleskan vaseline pada batang/silinder utama poros penggerak head setiap dua kali mengganti pita. Olesan vaseline dimaksudkan agar gerakan batang/silinder utama selalu lancar.
- c). Bersihkan head dengan kipas angin kecil atau penyedot debu mini.
- d). Bersihkan badan printer dengan kain flanel yang dibasahi air sabun lunak dan diperas. Jangan sentuh head printer dengan kain flanel basah tersebut.

7.3.2 Perawatan Kuratif

Jika terjadi disfungsi atau malfungsi pada saat pencetakan, lakukan tindakan berikut ini:

- a). Periksa pita tinta dengan cara membuka penutup printer. Periksa gerakan pita dengan memutar tombol kecil bertanda [] pada penutup tinta. Jika ada hambatan pada gerakan pita, buang benda penghambatnya (biasanya potongan atau sobekan kertas, binatang atau benda kecil, atau pita yang nyangkut). Jika gerakan pita lancar, lakukan tindakan kedua.
- b). Periksa batang/silinder utama poros penggerak head. Geser seluruh penyangga head ke kiri atau kanan dengan menggunakan pensil, plastik, atau isolator lainnya. Jangan sentuh dengan tangan karena kemungkinan terdapat listrik statis yang dapat “menyengat” kita. Gerakkan ke kiri dan kanan. Jika ada yang mengganggu, buang benda yang mengganggu tersebut (biasanya serpihan kertas). Jika ternyata gerakannya lancar, lakukan tindakan yang terakhir.
- c). Periksa sabuk (belt) bergerigi penggerak head. Uji elastisitasnya dengan tangan atau pensil. Jika masih elastis, akan terasa agak berat ketika kita menariknya. Jika sudah tidak elastis, segera ganti sabuk penggerak head tersebut.

Jika semua hal tersebut di atas sudah dilakukan namun printer tetap mengalami disfungsi atau malfungsi, maka segeralah bawa printer tersebut ke pemasok atau bengkel komputer terdekat.

7.4 Printer Ink Jet

7.4.1 Perawatan Preventif

- a). Bersihkan badan printer dengan kain flanel yang dibasahi air sabun lunak dan diperas. Jangan ada tetesan air yang masuk ke dalam printer, apalagi mengenai sirkit elektronis di dalamnya.
- b). Lap ulang dengan kain flanel yang kering. Jangan membuka bagian-bagian yang tertutup (di-klem atau di-sekrup).

- c). Buka tutup printer (sehingga head tampak), lalu bersihkan dalamnya dengan kipas angin kecil atau penyedot debu mini.
- d). Bersihkan print-head dengan mengikuti petunjuk pada buku manual printer. Biasanya dilakukan dengan bantuan perangkat lunak, tapi ada juga yang dilakukan dengan menekan tombol-tombol fungsi pada printer tersebut.
Print-head juga bisa dibersihkan dengan menggunakan kertas tissue berserat halus yang dibasahi alkohol 70% atau air panas. Tempelkan kertas tissue pada head dan gosok pelan-pelan ke satu arah. Ulangi satu atau dua kali lagi.
- e). Pengisian ulang tinta sebaiknya menggunakan tinta yang asli. Pemakaian tinta asli menjamin kualitas cetakan, serta memastikan sirkit elektronis pada print-head berada pada kondisi optimal.
Dalam keadaan terpaksa, kita dapat menggunakan tinta isi-ulang (refill) secara berhati-hati agar tidak ada tetesan tinta yang mengenai sirkit elektronis pada print-head yang dapat mengakibatkan timbulnya arus-pendek (korsluiting).
- f). Bersihkan juga batang/silinder utama poros penggerak print-head. Sekali dalam dua bulan olesi batang/silinder tersebut dengan vaseline.

Catatan:

- Tinta printer ink jet dibuat dari bahan berbasis air dan alkohol. Jika terkena sirkit elektronis pada printer dan pengeringannya tidak sempurna maka akan mengakibatkan timbulnya karat. Karat berukuran mikro tersebut sudah cukup untuk merusakkan seluruh sirkit elektronis printer.

7.4.2 Perawatan Kuratif

Jika terjadi disfungsi atau malfungsi pada saat pencetakan, misalnya hasil cetakan meleber atau hasil cetakan tidak sempurna, lakukan langkah-langkah perawatan kuratif berikut ini:

- a). Bersihkan print-head sesuai prosedur yang ditentukan dalam buku manual printer. Ulangi dua atau tiga kali, kemudian lakukan tes pencetakan. Perhatikan hasil cetakan, terutama pola arsiran (raster) cetakan. Jika arsiran belum tertutup rata oleh tinta, ulangi pembersihan print-head dan lakukan lagi tes pencetakan. Jika masih belum rata juga, lanjutkan dengan langkah perawatan kuratif kedua.
- b). Bersihkan print-head dengan kertas tissue berserat halus yang dibasahi alkohol 70% atau air panas. Setelah itu ulangi pembersihan print-head sesuai prosedur yang dijelaskan pada langkah pertama di atas.
Ulangi seluruh langkah ini maksimum tiga kali jika hasil cetakan belum sempurna (arsiran tertutup rata oleh tinta). Jika hasil cetakan masih belum sempurna juga, dapat dipastikan print-head telah rusak dan harus segera diganti.

Jika terjadi malfungsi dimana print-headnya tidak mau bergerak, maka lakukan langkah-langkah berikut ini:

- a). Periksa batang/silinder utama poros penggerak print-head. Bersihkanlah jika ada gangguan.
- b). Periksa sabuk (belt) bergerigi penggerak print-head mengikuti prosedur yang telah dijelaskan pada printer dot-matrix.

7.5 Printer Laser

7.5.1 Perawatan Preventif

- a). Bersihkan badan printer dengan kain flanel yang dibasahi air sabun lunak dan diperas. Jangan ada tetesan air yang masuk ke dalam printer, apalagi mengenai sirkit elektronis di dalamnya.

- b). Lap ulang dengan kain flanel kering. Jangan membuka bagian-bagian yang tertutup (diklem atau di-sekrup).
Printer laser menggunakan toner untuk menyimpan dan menyemprotkan “bubuk tinta”. Toner ini tidak boleh terkena air.

7.5.2 Perawatan Kuratif

Jika terjadi disfungsi atau malfungsi pada saat pencetakan, misalnya hasil cetakan tidak jelas atau hasil cetakan kurang sempurna, lakukan langkah-langkah berikut ini:

- a). Pertama-tama periksalah toner. Buka tutup printer, lepaskan toner, lalu dikocok. Jika tidak ada suara berarti toner sudah kosong dan perlu diganti atau diisi ulang.
- b). Jika ternyata toner masih berisi tinta, bersihkan print-head sesuai petunjuk buku manual. Lakukan pembersihan print-head sebanyak dua sampai tiga kali. Lalu lakukan tes pencetakan.
- c). Jika masih terjadi disfungsi atau malfungsi, segera bawa ke pemasok atau bengkel komputer terdekat.

7.6 Plotter

7.6.1 Perawatan Preventif

- a). Bersihkan badan printer dengan kain flanel yang dibasahi air sabun lunak dan diperas. Jangan sampai ada tetesan air yang mengenai sirkuit elektronis yang menggerakkan head pemegang pena.
- b). Lap ulang dengan kain flanel kering. Jangan membuka bagian-bagian yang tertutup (diklem atau di-sekrup).
- c). Periksa tinta pada pena plotter, jaga jangan sampai kering. Lakukan pembersihan sesuai petunjuk buku manual.

7.6.2 Perawatan Kuratif

Jika terjadi disfungsi atau malfungsi pada saat pencetakan, misalnya hasil cetakan tidak jelas atau hasil cetakan kurang sempurna, lakukan langkah-langkah berikut ini:

- a). Pertama-tama periksalah tinta plotter. Jika kering, ganti pena atau bersihkan mata pena.
- b). Jika tinta masih baik, periksa batang/silinder utama penggerak head. Akan tetapi, hal ini sangat tergantung pada jenis plotter yang kita miliki. Pada umumnya, pemeriksaan tinta merupakan langkah terakhir sebelum menuju pemasok atau bengkel komputer terdekat.

8. PERAWATAN PERANGKAT KOMUNIKASI

Perangkat komunikasi yang dimaksudkan disini adalah modem eksternal. Sebab, perangkat komunikasi selain modem eksternal pastilah berada di dalam Unit Sistem dan harus dirawat seperti halnya merawat CPU dan RAM.

Perawatan modem eksternal inipun hanya sebatas perawatan preventif. Langkah-langkah perawatan preventif modem eksternal meliputi:

- a). Gunakanlah Stabilizer untuk mendapatkan daya listrik bagi modem eksternal.
- b). Matikan modem eksternal jika tidak dipakai, kemudian putuskan arus listrik yang masuk ke dalam adaptor modem eksternal tersebut.
- c). Jauhkan modem dari air, debu, dan abu rokok.
- d). Bersihkan modem eksternal dengan kain flanel kering. Jika ada noda yang sulit hilang, bersihkanlah dengan kain flanel yang dibasahi air sabun lunak dan segera keringkan dengan kain flanel kering.

Jika modem tidak bisa dihidupkan, periksa adaptor-nya dengan multimeter. Jika ada kerusakan pada adaptor, bawa adaptor tersebut ke pemasok atau bengkel komputer untuk diperbaiki atau diganti baru.

Jika modem dapat dihidupkan tapi tidak dapat melakukan komunikasi (pengiriman atau penerimaan), periksalah konfigurasi perangkat lunak yang dipergunakan untuk modem. Aturlah konfigurasinya sehingga sesuai dengan petunjuk yang diberikan dalam buku manual dari modem tersebut.

Jika konfigurasinya sudah benar tapi modem tetap tidak dapat melakukan komunikasi, maka dapat dipastikan modem tersebut mengalami masalah teknis. Jadi, segeralah bawa ke pemasok atau bengkel komputer terdekat.

9. PERAWATAN PERANGKAT LUNAK

Semua perangkat lunak, baik perangkat lunak sistem maupun perangkat lunak aplikasi, juga memerlukan perawatan. Perawatan perangkat lunak difokuskan pada penataan dan pengelolaan file-file secara baik pada perangkat penyimpan data, khususnya hard-disk. Dengan penataan dan pengelolaan file-file dalam hard-disk secara baik, sebenarnya kita telah melakukan perawatan perangkat lunak.

9.1 Perawatan Preventif pada Komputer Baru

- a). Buatlah disket boot-up secara teratur. Dianjurkan untuk membuat lebih dari satu set disket boot-up. Segera simpan disket tersebut di tempat yang bersih dan aman. Jaga jangan sampai disket boot-up mengalami kerusakan (tidak bisa dipakai).

Disket boot-up diperlukan untuk menjalankan komputer jika terjadi kegagalan dalam proses booting yang normal (biasanya melalui hard-disk) atau menjalankan komputer yang sedang terserang virus. Disket ini merupakan peralatan peralatan dalam melakukan berbagai perbaikan atas perangkat lunak komputer.

Proses booting adalah proses yang dimulai dari saat komputer dihidupkan sampai siap dipakai. Selama proses tersebut, sistem operasi memuat fungsi-fungsi operasi ke dalam RAM sehingga memungkinkan komputer kita digunakan.

- b). Jika menggunakan sistem operasi Windows, aktipkan fasilitas pengenalan pengguna (user identification). Dengan demikian, komputer tersebut hanya dapat dipakai oleh orang-orang yang memiliki tanda pengenalan (User Name dan Password).

Jika sistem operasi tidak memiliki fasilitas tersebut, pasanglah perangkat lunak keamanan (security software) untuk pengenalan pengguna.

- c). Pasanglah perangkat lunak antivirus untuk mencegah pencemaran dan kerusakan oleh virus.
- d). Pasanglah perangkat lunak uninstaller (untuk membuang perangkat lunak yang sudah dipasang). Semua perangkat lunak yang dipasang sesudah ini akan dapat dibuang secara sempurna, tanpa meninggalkan jejak dan “sampah”, jika sudah tidak diinginkan lagi.

Catatan:

Pada waktu perangkat lunak dipasang (install), dia tidak menempati suatu lokasi tertentu saja dalam hard-disk tetapi terpencar-pencar menurut fungsinya – perangkat lunak sistem, utilitas, pengendali sumberdaya (resource control), dan program-program yang dapat dijalankan (executables). Jika kita membuang (uninstall) suatu perangkat lunak, seringkali hal tersebut menyisakan “sampah”, baik disengaja maupun tidak oleh si pembuat perangkat lunak, dalam bentuk file-file kecil yang tidak kita perlukan lagi. Sampah tersebut dapat mengakibatkan penuhnya hard-disk atau bahkan menimbulkan masalah (error) karena tidak dapat diidentifikasi oleh sistem operasi. Jadi sampah-sampah tersebut harus dibersihkan dan perangkat lunak uninstaller dapat melakukannya dengan baik.

- e). Jika sistem operasi tidak menyediakannya, pasanglah perangkat lunak utilitas (utilities) yang lengkap. Minimum mencakup disk defragmenter, disk optimizer, disk doctor (atau disk monitor atau scan disk), file fix (atau file management), dan memory management.

Perangkat lunak tersebut digunakan untuk mendeteksi kerusakan hard-disk serta untuk mengoptimalkan kinerja komputer.

9.2 Perawatan Preventif pada Semua Komputer

- a). Jalankan perangkat lunak antivirus secara teratur. Periksa semua file, baik dokumen maupun file-file sistem. Virus-virus yang canggih dapat membangun dirinya dari file yang terpecah-pecah dan tersebar di berbagai lokasi hard-disk. Virus-virus ini tergolong intelegensia buatan (artificial intelligence) dan sangat sulit dikenali. Karena itu, menjalankan antivirus secara berkala sangatlah bijaksana.
- b). Jalankan disk doctor (atau disk monitor atau scan disk) untuk memeriksa apakah ada sektor-sektor hard-disk yang rusak (error). Disk doctor akan menandai sektor-sektor yang rusak sehingga akan diloncati (skip), tidak dipergunakan oleh sistem operasi. Selain itu, disk doctor juga memeriksa keutuhan file-file dalam hard-disk dan akan memperbaikinya jika menemukan kerusakan suatu file.
- c). Jalankan memory manager untuk mengoptimalkan penggunaan RAM oleh sistem operasi dan mengatur penempatan virtual memory pada hard-disk.
- d). Jalankan disk optimizer dan disk defragmenter untuk menata penggunaan hard-disk secara efektif dan efisien sehingga dapat meningkatkan kinerja komputer secara keseluruhan.

9.3 Perawatan Kuratif

Jika komputer mengalami gejala menggantung (hang) saat menjalankan suatu perangkat lunak, lakukanlah langkah-langkah berikut ini:

- a). Lakukanlah resetting komputer dengan cara menekan tombol Ctrl+Alt+Del secara bersamaan. Tindakan ini sering disebut dengan **warm-boot**. Lawannya adalah **cool-boot**, yaitu dengan menekan tombol reset pada Unit Sistem atau dengan memati-hidupkan komputer memakai tombol power.
- b). Jika sistem operasi yang digunakan adalah Windows (dan derivatifnya), maka resetting itu memungkinkan kita menutup atau menghentikan perangkat lunak yang menggantung tersebut. Penghentian tersebut tidak akan mengganggu perangkat lunak lainnya.
- c). Simpanlah semua pekerjaan yang sedang dilakukan, kemudian tutuplah semua perangkat lunak lain yang sedang berjalan.
- d). Jalankan disk doctor (atau yang sejenis). Jika tidak ditemukan keanehan, teruskan bekerja. Jalankan kembali perangkat lunak yang sebelumnya menggantung.
- e). Jika kejadian ini terulang kembali, lakukan resetting untuk menutup perangkat lunak yang menggantung. Lakukan cool-boot, atau lebih baik restart (jika hal itu bisa dilakukan).

Kemudian jalankan disk doctor. Biasanya keanehan atau kejanggalan pada hard-disk akan ditemukan pada saat ini. Perbaikilah sesuai rekomendasi yang dianjurkan, lalu teruskan dengan disk optimizer dan disk defragmenter.



**PUSAT PENELITIAN OSEANOGRAFI LIPI
CORAL REEF REHABILITATION AND MANAGEMENT PROGRAM
(COREMAP) Phase II
Coral Reef Information and Training Centers (CRITC)**

MATERI PELATIHAN

Pengenalan Komputer Pribadi



**PELATIHAN
CORAL REEF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM (CRMIS)**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
PENDAHULUAN	4
1. UMUM	4
2. ISTILAH YANG SERING DIGUNAKAN	4
3. PRINSIP DAN CARA KERJA KOMPUTER	5
4. JENIS-JENIS KOMPUTER	6
5. SEJARAH KOMPUTER PRIBADI	6
6. KOMPONEN PERANGKAT KERAS	7
KOMPONEN PENGOLAH	9
1. PAPAN INDUK	9
1.1 BIOS	9
1.2 CMOS RAM.....	9
1.3 EFI	10
2. UNIT PENGOLAH PUSAT	10
2.1 UNIT PENGONTROL (<i>CONTROL UNIT</i>), YANG BERFUNGSI SEBAGAI:	10
2.2 UNIT ARITMATIK/LOGIKA (<i>ARITHMETIC LOGIC UNIT</i>), YANG BERFUNGSI UNTUK MELAKSANAKAN PERHITUNGAN ARITMATIK (KALI, BAGI, TAMBAH, KURANG) DAN LOGIKA (MEMBANDINGKAN).	10
3. MEMORI	11
KOMPONEN MASUKAN	13
1. PAPAN KETIK	13
2. MOUSE	13
3. LAYAR SENTUH	14
4. PEMINDAI	15
5. PENGENAL KARAKTER OPTIS	17
KOMPONEN PENYIMPAN	18
1. HARDDISK	18
2. CAKRAM PADAT	18
2.1 CD-ROM	19
2.2 CD-R	19
2.3 CD-RW.....	19
3. DVD	19
4. FLASH DISK	19
5. PITA MAGNETIK	20
6. DISKET	20
KOMPONEN KELUARAN	22
1. MONITOR	22
1.1 TABUNG SINAR KATODA.....	22
1.2 LAYAR KRISTAL CAIR	23
1.3 LAYAR PLASMA	23
2. PRINTER (PENCETAK)	24

2.1	PRINTER DOT-MATRIX	24
2.2	PRINTER INKJET	25
2.3	PRINTER LASER	25
3.	PLOTTER.....	25
4.	SISTEM TATA SUARA	26
4.1	KARTU SUARA	26
4.2	PENGERAS SUARA	26
	PERANGKAT LUNAK	28
1.	JENIS PERANGKAT LUNAK	28
2.	PERANGKAT LUNAK SISTEM	28
2.1	SISTEM OPERASI.....	28
2.2	FIRMWARE	29
2.3	DEVICE DRIVER.....	29
2.4	PROGRAMMING TOOL.....	29
2.5	UTILITIES	30
3.	PERANGKAT LUNAK APLIKASI.....	30
3.1	BUATAN SENDIRI (TAILOR-MADE)	30
3.2	SIAP PAKAI (OFF-THE-SHELF).....	30

PENDAHULUAN

1. UMUM

Komputer adalah perangkat keras (*hardware*) yang dapat dipakai untuk menerima masukan (*input*), mengolah (*process*) masukan tersebut, seperti melakukan perhitungan matematis, logika ataupun pengolahan lainnya, dan kemudian menghasilkan keluaran (*output*) pengolahan data.

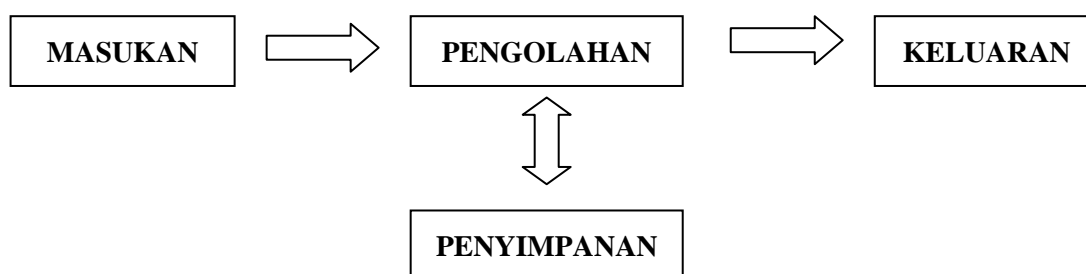
Ukuran dan kemampuan perangkat keras komputer biasanya disesuaikan dengan tugas-tugas yang akan dikerjakannya. Semakin berat dan rumit tugas-tugas yang akan dikerjakan, semakin besar dan tinggi kemampuan perangkat keras komputer yang diperlukan.

Untuk dapat menjalankan fungsinya, perangkat keras komputer harus diberi perintah melalui instruksi-instruksi yang khusus dibuat untuk itu. Kumpulan instruksi itu disebut program; sedangkan kumpulan program-program disebut perangkat lunak (*software*). Ada dua jenis perangkat lunak: perangkat lunak sistem (*system software*) dan perangkat lunak aplikasi (*application software*).

Perangkat lunak sistem merupakan himpunan program yang berfungsi untuk mengelola komponen-komponen perangkat keras sehingga dapat menjalankan fungsinya masing-masing dengan baik dan terkoordinasi. Perangkat lunak sistem yang paling penting adalah sistem operasi (*operating system*). Sistem operasilah yang melaksanakan instruksi dan mengatur pengoperasian perangkat keras komputer. Tanpa sistem operasi, perangkat keras komputer tidak dapat dijalankan. Contoh sistem operasi yang paling populer dewasa ini adalah Windows (Windows 2000, Windows NT, Windows XP, dan sebagainya) dari Microsoft.

Sedangkan perangkat lunak aplikasi merupakan himpunan program untuk melakukan pengolahan data sesuai kebutuhan pemakai komputer. Contoh perangkat lunak aplikasi yang sering dijalankan pada suatu komputer antara lain: Sistem Penggajian, Sistem Personalia dan Sistem Akuntansi.

Singkatnya, **sistem komputer** merupakan gabungan perangkat keras dan lunak yang secara bersama-sama berfungsi sebagai pengolah DATA menjadi INFORMASI, seperti diagram berikut ini:



2. ISTILAH YANG SERING DIGUNAKAN

Beberapa istilah yang terkait erat dengan sistem pengolahan data berbasis komputer antara lain:

istilah	keterangan
Data	Masukan bagi komputer dalam bentuk-bentuk seperti angka, huruf-huruf, kalimat, dan sebagainya
Informasi	Data yang telah diolah dan/atau dianalisis oleh komputer berdasarkan kriteria-kriteria yang telah kita tentukan dan biasanya dipakai untuk membuat suatu keputusan
Masukan (Input)	Data yang dimasukkan ke dalam komputer untuk diolah dan/atau dianalisis
Keluaran (Output)	Informasi yang dihasilkan dari proses pengolahan dalam suatu sistem komputer

Proses	Berbagai kegiatan/aktifitas (seperti pengurutan, pemilahan, analisis, dan sebagainya) yang dilakukan terhadap data untuk menghasilkan informasi
File	Himpunan data dan/atau informasi
Folder	Lokasi tempat menyimpan file. Sering disebut juga direktori (<i>directory</i>)

3. PRINSIP DAN CARA KERJA KOMPUTER

Sesuai dengan namanya komputer melakukan perhitungan (*compute* = hitung). Yang dihitung atau diolah adalah susunan angka-angka dalam bentuk bilangan biner (*binary numbers*), atau bilangan berbasis 2, yaitu 0 (nol) dan 1 (satu). Bilangan biner berbeda dengan bilangan yang kita pakai untuk berhitung yang terdiri dari angka 0 (nol) sampai 9 (sembilan) yang disebut bilangan heksadesimal (*hexadecimal*) atau bilangan berbasis 10.

Mengapa komputer menggunakan bilangan biner?

Bilangan biner terdiri dari dua angka saja yaitu 0 dan 1. Hal ini mirip dengan logika listrik atau magnet: mati dan hidup, ada arus dan tidak ada arus, arah utara dan selatan, ya dan tidak. Angka 0 melambangkan tidak ada arus listrik, sedangkan angka 1 melambangkan adanya arus listrik. Angka 0 dan 1 tersebut dikenal sebagai *binary digit* atau disingkat sebagai **bit** saja.

Karena hanya mengenal angka 0 dan 1 saja maka dengan sendirinya komputer tidak mengenal gambar, warna, suara, bahkan angka yang kita kenal (heksadesimal). Agar supaya komputer dapat melakukan perhitungan yang kita inginkan, maka karakter (angka, huruf, tanda baca, dan lain-lain) yang dikenal manusia harus diubah menjadi bilangan biner terlebih dahulu. Untuk itu, dibuatlah tabel konversi bilangan heksadesimal menjadi kode-kode biner.

Ada dua macam kodifikasi standar untuk konversi heksadesimal ke biner yang banyak digunakan:

- **ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*)** merupakan kode standar yang melambangkan karakter yang kita kenal sebagai nomor-nomor 0 sampai 127. Contohnya, kode ASCII untuk huruf besar M adalah 77. Perlu dicatat bahwa nomor 0 sampai 31 dipakai sebagai kode kontrol untuk komputer seperti format teks, menghapus layar monitor, dan sebagainya.

Kode standar ASCII menggunakan 7 bit untuk setiap karakter. Namun, karena 7 bit tidak dapat menampung semua karakter yang biasa digunakan manusia maka kode standar ASCII diperluas. ASCII yang diperluas (*Extended ASCII*) tersebut menggunakan kode sebanyak 8 bit per karakter sehingga dapat melambangkan sebanyak 256 karakter. Sebanyak 128 kode tambahan tersebut dipakai untuk melambangkan simbol-simbol grafis dan matematika.

- **EBCDIC (*Extended Binary Coded Decimal Interchange Code*)** merupakan tandingan kode ASCII yang dibuat perusahaan raksasa komputer IBM Inc. EBCDIC terutama digunakan pada komputer produksi IBM yang besar (mini dan mainframe). Sedangkan kebanyakan komputer lainnya termasuk komputer pribadi menggunakan kode ASCII.

Data yang diolah oleh CPU dikonversikan ke dalam logika listrik terlebih dahulu, yaitu ada arus listrik dan tidak ada arus listrik untuk melambangkan angka 1 dan 0. Begitu pula dengan metoda penyimpanan data. Media penyimpan data seperti disket dan harddisk dibuat dari bahan yang bersifat magnetis. Data yang disimpan disana berbentuk logika bilangan biner, yaitu kutub magnet utara dan selatan yang melambangkan angka 1 atau 0.

Bagaimana cara komputer bekerja? Secara singkat cara kerja PC dapat digambarkan sebagai berikut:

Data dimasukan oleh pemakai PC melalui papan ketik (*keyboard*) untuk huruf, angka, tanda baca, dan lain-lain, atau mouse untuk memasukkan pilihan, atau pemindai (*scanner*) untuk data yang berbentuk grafis ke dalam CPU. Data-data tersebut disampaikan kepada perangkat lunak aplikasi untuk diolah di dalam memori dan ditampilkan di layar monitor. Apabila keluaran yang

ditampilkan di layar monitor sudah sesuai dengan keinginan pemakai PC tadi, maka dia akan memerintahkan PC untuk menyimpan hasil kerjanya dalam media penyimpan (disket, hardisk, dan lain-lain) ataupun memerintahkan PC untuk mencetaknya melalui sebuah printer.

Di dalam CPU, terjadi proses komunikasi data dimana data yang disampaikan kepada perangkat lunak aplikasi akan segera diteruskan ke sistem operasi. Oleh sistem operasi, data ini diubah menjadi bahasa mesin yang bisa dimengerti oleh perangkat elektronik yang terdapat di dalam PC, melakukan operasi yang diperlukan, dan kemudian menampilkan hasil pengolahan di layar monitor, disimpan ke media penyimpanan, ataupun dicetak pada perangkat printer sesuai keinginan pemakai.

4. JENIS-JENIS KOMPUTER

Jenis-jenis komputer yang paling sering kita jumpai adalah komputer pribadi (*Personal Computer – PC*), komputer jinjing (*Laptop Computer*), dan komputer genggam (*Palmtop Computer*). Komputer pribadi umumnya terdiri dari dua bentuk, yaitu *Desktop* atau *Tower*. Desktop PC berbentuk empat segi panjang di mana monitor diletakkan di atasnya. Sedangkan Tower PC juga berbentuk empat persegi panjang tapi diletakkan berdiri, biasanya di samping monitor. Adapun komputer laptop berbentuk empat persegi panjang, berukuran lebih kecil dan lebih tipis dibanding komputer pribadi, dimana monitor, papan ketik dan base unit-nya menyatu.



Tower



Desktop



Laptop

Selain jenis-jenis komputer di atas, kita juga mengenal jenis komputer yang berukuran lebih besar seperti komputer mini (*mini computer*), komputer besar (*mainframe computer*), dan komputer super (*super computer*). Komputer mini dan komputer besar lebih banyak dipakai oleh perusahaan swasta berukuran besar dan organisasi-organisasi pemerintah dan internasional. Sedangkan komputer super lebih banyak digunakan untuk penelitian, sehingga hanya dapat dijumpai pada laboratorium dan pusat-pusat penelitian internasional yang besar.

Selanjutnya, pembahasan dalam modul ini hanya difokuskan pada komputer pribadi atau PC saja. Apabila merujuk kepada komputer jenis lainnya maka akan disebutkan secara eksplisit.

5. SEJARAH KOMPUTER PRIBADI

PC adalah komputer kecil yang berkemampuan tinggi dengan harga yang relatif tidak mahal. Pada awalnya PC dirancang untuk dapat dipergunakan oleh satu orang saja. Namun, perkembangan TI (teknologi informasi) yang sangat pesat dalam dua dasawarsa terakhir telah mendorong PC menjadi sangat populer dan dipakai dalam lingkungan banyak pemakai (*multi user*) melalui koneksi jaringan komputer (*computer network*).

Istilah PC pertama kali digunakan di majalah New Scientist pada tahun 1964 dalam artikel berseri yang berjudul "The World in 1984" (Dunia pada Tahun 1984).

Otak dari sebuah PC adalah Unit Pengolah Pusat (*Central Processing Unit* atau **CPU**) dalam bentuk sebuah keping silicon yang memiliki rangkaian elektronik. Karena ukurannya yang sangat kecil, CPU sering juga disebut sebagai mikroprosesor (*microprocessor*). Generasi pertama mikroprosesor adalah Intel 4004 yang dikeluarkan pada 15 November 1971.

Mikroprosesor pertama yang dipergunakan PC adalah Intel 8080. PC generasi pertama tidak memiliki kemampuan yang tinggi, jauh di bawah kemampuan komputer bisnis (business computer) pada waktu itu. Karena itu, PC hanya digunakan oleh penggemar komputer, atau hanya untuk permainan (*game*) elektronik serta penggunaan BBS (*bulletin board system*) saja.

PC mulai menjadi alat perniagaan ketika awal tahun 1980-an diperkenalkan aplikasi lembar-kerja (*spreadsheet*) pertama yang bernama **VisiCalc**. VisiCalc pertama kali dioperasikan pada komputer Apple II, kemudian disusul oleh PC Atari 8-bit, Commodore PET, dan IBM. VisiCalc dengan cepat menjadi program aplikasi terpopuler waktu itu, sekaligus mendongkrak popularitas PC sebagai alat perniagaan. Bahkan pada tahun 1982 majalah Time memberikan gelar "*Man of the Year*" pada PC. Menjelang pertengahan tahun 1980-an, harga PC yang mulai terjangkau masyarakat menjadikannya populer untuk pemakaian di rumah.

Awal tahun 1990-an kemampuan pengolahan data pada PC meningkat secara drastis sehingga hampir menyamai kemampuan komputer niaga yang bersifat *multi-user* (dapat dipakai oleh lebih dari satu orang secara bersamaan), seperti komputer mini dan mainframe. Dewasa ini, secara fisik PC sulit dibedakan dari komputer-komputer berkemampuan tinggi (*high-end computer*) tersebut. Mereka berbeda dengan PC hanya dari segi kestabilan serta kemampuan *multitasking* (melakukan lebih dari satu pekerjaan secara bersamaan) yang lebih baik.

6. KOMPONEN PERANGKAT KERAS

Berdasarkan fungsinya (lihat diagram fungsi komputer di atas), komponen-komponen perangkat keras dari sebuah PC dapat dikelompokkan menjadi:

- 1). **Komponen Masukan** – merupakan komponen yang dipakai untuk memasukkan data ke dalam komputer. Yang termasuk dalam kelompok ini antara lain papan ketik, mouse, layar sentuh (*touch screen*), pemindai (*scanner*), dan pengenalan karakter optis (*Optical Character Recognition*)
- 2). **Komponen Pengolah** – merupakan komponen yang berfungsi untuk mengolah data dan menghasilkan informasi. Yang termasuk dalam kelompok ini antara lain motherboard, CPU, memori, dan kartu antar-muka.
- 3). **Komponen Keluaran** – merupakan komponen yang dipakai untuk menyajikan keluaran suatu komputer. Yang termasuk dalam kelompok ini antara lain monitor, pengeras suara, dan pencetak (*printer*).
- 4). **Komponen Penyimpan** – merupakan komponen yang dipakai untuk menyimpan data dan informasi hasil olahan komputer. Yang termasuk dalam kelompok ini antara lain disket, harddisk, *flash memory*, dan cakram CD/DVD.

Namun, sesuai dengan fisiknya, komponen-komponen perangkat keras dari sebuah PC dapat pula dikenali sebagai berikut:

- 1). **Base Unit** – merupakan gabungan berbagai sub-komponen seperti Papan Induk (*Motherboard*), Unit Pengolah Pusat (*Central Processing Unit – CPU*), Memori (*Memory*), Cakram Penyimpan Data (*Hard Disk*), Pemacu CD/DVD (*CD/DVD Drive*), Kartu Antar-muka (*Interface Card*), dan sebagainya.
- 2). **Monitor** – merupakan perangkat keras untuk menayangkan keluaran atau informasi dalam bentuk teks atau grafik kepada pengguna komputer
- 3). **Papan Ketik (Keyboard)** – merupakan perangkat keras yang digunakan untuk memasukkan data dan program ke dalam komputer.

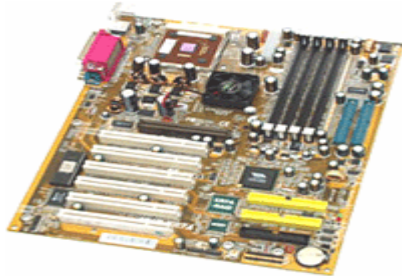


- 4). **Mouse** – merupakan perangkat keras yang digunakan untuk mengarahkan pada suatu pilihan atau lokasi tertentu pada layar monitor. Posisi mouse di layar monitor ditandai oleh suatu ikon (*icon*) yang umumnya berbentuk anak panah.

KOMPONEN PENGOLAH

1. PAPAN INDUK

Papan Induk (*Motherboard*), berupa sebuah papan berisi rangkaian sirkuit elektronik yang mengatur interkoneksi berbagai sub-komponen komputer. Papan Induk merupakan tempat kedudukan tiga sub-komponen utama komputer, yaitu **Unit Pengolah Pusat** (*Central Processing Unit – CPU*), **memori** (*memory*), dan **kartu-kartu antar-muka** (*interface cards*). Karena itu, Papan Induk juga berfungsi sebagai penghubung semua komponen PC, baik secara langsung ataupun tidak langsung.



Papan Induk terdiri dari sebuah **chipset** (dikenal juga sebagai "*glue logic*"), instruksi-instruksi yang disimpan dalam ROM (*Read Only Memory*), dan berbagai interkoneksi atau **bus**. Dewasa ini, PC menggunakan berbagai jenis bus berbeda untuk menghubungkan berbagai komponen PC.

1.1 BIOS

Semua Papan Induk memiliki sebuah ROM (*Read Only Memory*) yang terpisah dari memori utama. ROM digunakan untuk memuat (*loading*) dan menjalankan (*running*) perangkat lunak pada waktu komputer dihidupkan. ROM berisi sekumpulan instruksi dasar yang disebut **BIOS** (*Basic Input Output System*). ROM memiliki dua kelebihan:

- a). Instruksi dan data dalam ROM tidak perlu dimuat-ulang (*reload*) tiap kali komputer dihidupkan
- b). Instruksi dan data dalam ROM tidak dapat dirusak atau dihapus secara tidak sengaja

Instruksi-instruksi BIOS dapat dimutakhirkan dengan mengikuti prosedur yang ditetapkan oleh produsen ROM. Pemutakhiran ini kadang-kadang diperlukan untuk menyesuaikan BIOS dengan perkembangan teknologi informasi terbaru.

BIOS terdiri dari beberapa program yang memiliki fungsi berbeda, antara lain:

- c). Program yang dijalankan pada waktu komputer dihidupkan. Program ini memeriksa seluruh perangkat keras yang ada dan mengecek apakah perangkat keras tersebut berfungsi. Proses ini disebut juga POST (*power-on self test*). Bila ditemukan perangkat keras yang bersifat *plug and play*, maka pada saat itu juga BIOS akan mengalokasikan sumberdaya yang diperlukan perangkat tersebut.
- d). Program untuk melakukan *setup*. Program *setup* memungkinkan pemakai komputer untuk melakukan setting perangkat keras. Dewasa ini, BIOS sudah mampu melakukan setting secara otomatis sehingga sangat membantu pemakai komputer yang masih awam.

1.2 CMOS RAM

Papan Induk juga memiliki keping memori yang terbuat dari bahan **CMOS** (*Complementary Metal Oxide Silicon*). Memori CMOS dipakai untuk menyimpan informasi tentang konfigurasi komputer, seperti jumlah dan jenis harddisk, ukuran memori, jenis monitor, jenis disket, dan lain-lain. Memori CMOS mengkonsumsi daya listrik yang sangat sedikit sehingga bisa dipasok dari baterai pada saat komputer dimatikan. Dengan demikian, informasi yang disimpan dalam CMOS tidak hilang dan komputer tidak perlu dikonfigurasi setiap kali dihidupkan.

Data penting lain yang disimpan dalam memori CMOS adalah tanggal dan jam, yang dimutakhirkan dengan menggunakan perangkat RTC (*Real Time Clock*). Tanggal dan jam CMOS ini dipergunakan oleh komputer pada waktu dihidupkan. Namun, setelah komputer hidup CPU

mempergunakan data dari RTC. Karena itu, kedua sistem jam itu kadang-kadang tidak sinkron. Namun, apabila kita melakukan **booting** ulang kedua sistem jam tersebut akan sinkron kembali.

Mengingat eratnya hubungan antara memori CMOS, RTC, dan batere, maka produsen umumnya mengintegrasikan ketiganya dan menjualnya sebagai satu keping (**chip**) memori.

1.3 EFI

Sejak kelahiran PC pada tahun 1981 instruksi-instruksi BIOS mengalami perkembangan yang sangat lambat. Instruksi BIOS dibuat dengan kode-kode dari bahasa assembly (**assembler**) yang primitif dan rumit, sehingga sering disebut sebagai bahasa mesin (sebenarnya bukan). Kemampuan BIOS hanya terbatas pada fungsi-fungsi operasional dasar saja. Selain itu, BIOS yang dibuat untuk CPU tertentu kadang-kadang tidak dapat dipergunakan untuk CPU lainnya.

Pada tahun 2000, Intel sebagai produsen CPU terkemuka melepas versi pertama dari **EFI** (**Extensible Firmware Interface**) yang memiliki berbagai layanan (**services**) yang konsisten untuk semua jenis platform. Dapat dikatakan bahwa EFI sesungguhnya merupakan sistem operasi mini yang dilengkapi dengan kemampuan untuk menangani jaringan, grafik, papan ketik, dan penyimpanan.

EFI juga mampu mengelola ruang penyimpan sendiri pada harddisk sehingga tidak tergantung pada **flash memory** yang mahal. Selain itu, EFI juga dibuat dengan bahasa pemrograman tingkat tinggi (**high-level programming language**) sehingga memungkinkan produsen untuk menambahkan fungsi-fungsi dengan mudah. Dengan demikian, EFI dapat mendukung berbagai jenis dan konfigurasi komputer yang diproduksi oleh hampir semua pabrikan.

2. UNIT PENGOLAH PUSAT

Unit Pengolah Pusat (**Central Processing Unit – CPU**) merujuk ke bagian komputer yang berfungsi menerjemahkan dan melaksanakan instruksi dan data yang terdapat dalam perangkat lunak. CPU juga dikenal dengan istilah yang lebih umum yaitu **prosesor** (**processor**). CPU merupakan pusat dari suatu sistem komputer sehingga merupakan komponen komputer yang paling rumit dan vital. Tidak jarang CPU disebut sebagai otak sistem komputer.

Secara fisik, CPU adalah potongan kristal silikon berbentuk segi empat yang memuat ribuan, bahkan jutaan sirkuit elektronik pada permukaannya. Keping CPU ini dihubungkan ke papan induk melalui semacam antar-muka yang berbentuk **slot** atau berbentuk **socket**.

Sebagai otak komputer, fungsi utama CPU antara lain meliputi:

- a). Bertindak sebagai pengontrol semua operasi komputer
- b). Mengolah data di dalam sistem komputer
- c). Melaksanakan instruksi-instruksi pengolahan data yang tersimpan di dalam memori
- d). Menterjemahkan hasil-hasil pengolahan ke dalam bentuk yang dipahami dan dapat dipergunakan oleh manusia ataupun komputer-komputer lain.

CPU terdiri dari dua sub-komponen utama:

2.1 Unit pengontrol (**control unit**), yang berfungsi sebagai:

- a). Kontrol dan kordinasi operasi-operasi seluruh sistem komputer
- b). Menterjemahkan semua langkah-langkah program komputer
- c). Memberi perintah-perintah kepada unit-unit yang lain
- d). Mengontrol aliran-aliran data pada waktu pengolahan

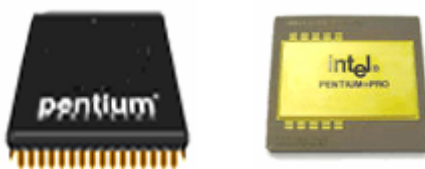
2.2 Unit aritmatik/logika (**arithmetic logic unit**), yang berfungsi untuk melaksanakan perhitungan aritmatik (kali, bagi, tambah, kurang) dan logika (membandingkan).

Mikroprosesor (disingkat μ P atau uP) adalah sebuah CPU yang terbuat dari transistor mini dan sirkuit lainnya di atas sebuah papan sirkuit terpadu, umumnya dalam bentuk keping silikon tunggal (**single silicon chip**). Sejak pertengahan 1970-an, mikroprosesor ini telah menjadi umum dan penting dalam implementasi CPU. Sebelum berkembangnya mikroprosesor, CPU merupakan

sirkuit terpadu TTL (*transistor-transistor logic*) terpisah – sebelumnya terbuat dari transistor individual, dan sebelumnya lagi terbuat dari tabung hampa.

Mikroprosesor pertama adalah Intel 4004 yang dikenalkan tahun 1971. Kemampuan mikroprosesor ini masih sangat terbatas, yaitu hanya dapat melakukan operasi penambahan dan pengurangan saja. Mikroprosesor pertama yang digunakan untuk PC adalah Intel 8080, memiliki lebar data 8 bit yang diperkenalkan pada tahun 1974. Tahun 1979 diperkenalkan mikroprosesor baru yaitu Intel 8088.

Mikroprosesor Intel 8088 selanjutnya dikembangkan menjadi Intel 80286, berkembang lagi menjadi Intel 80486, kemudian menjadi Pentium (mulai dari Pentium I sampai dengan Pentium IV dewasa ini).



Contoh CPU Intel Pentium

Table 1: di bawah ini menunjukkan perkembangan mikroprosesor Intel:

Nama CPU	Tahun Keluar	Jumlah Transistor	Ukuran Transistor	Clock Speed	Lebar Data	MIPS
8080	1974	6.000	6	2 MHz	8	0,64
8088	1979	29.000	3	5 MHz	16 bits, 8 bit bus	0,33
80286	1982	134.000	1,5	6 MHz	16 bits	1
80386	1985	275.000	1,5	16 MHz	32 bits	5
80486	1989	1.200.000	1	25 MHz	32 bits	20
Pentium	1993	3.100.000	0,8	60 MHz	32 bits, 64 bit	100
Pentium II	1997	7.500.000	0,35	233 MHz	32 bits, 64 bit bus	400
Pentium III	1999	9.500.000	0,25	450 MHz	32 bits, 64 bit bus	1.000

Keterangan Tabel:

- Jumlah Transistor menyatakan banyaknya transistor yang terdapat dalam satu keping CPU
- Ukuran Transistor adalah dalam micron (10^{-6} m), merupakan kabel terkecil yang dapat dibuat pada keping CPU
- Clock Speed adalah kecepatan maksimal sebuah CPU
- Lebar Data adalah lebar dari Unit Arithmatik/Logika (ALU) untuk proses pengurangan, pembagian, perkalian dan sebagainya
- MIPS = Million Instructions per Second/Juta Perintah per Detik, merupakan ukuran kecepatan sebuah CPU

3. MEMORI

Memori (*memory*) merupakan keping silikon tempat sistem operasi, program, dan data ditempatkan selama proses pengolahan berlangsung sehingga dapat diakses oleh CPU dengan mudah dan cepat. Memori memiliki kecepatan yang sangat tinggi, jauh lebih cepat dibandingkan dengan media-media penyimpanan data lainnya seperti harddisk, disket, dan CD/DVD. Namun, isi memori hanya dapat bertahan selama PC masih terhubung ke sumberdaya listrik; begitu PC dimatikan maka isi memori pun akan hilang. Karena itu, jika sebuah PC dihidupkan maka sistem

operasi dan file-file lainnya harus dimuat (*load*) lagi ke memori. Proses ini dikenal dengan istilah *booting*.

Memori dapat dianalogikan dengan sekumpulan kotak penyimpanan. Tiap kotak dapat dipakai untuk menyimpan satu *byte*, yang masing-masing terdiri dari delapan *bit*. Ukuran memori dihitung dari banyaknya byte yang dapat ditampungnya. Dewasa ini, satuan ukuran memori yang umum adalah megabyte (MB), dimana 1 (satu) megabyte dapat menyimpan sejuta byte (huruf, angka, tanda baca, dan sebagainya).

Terdapat beberapa jenis memori yang banyak dipakai dalam PC:

- **RAM (*random-access memory*)**: Sering disebut juga sebagai memori utama (*main memory*). Sesuai namanya, RAM adalah jenis media penyimpanan yang isinya dapat diakses dalam urutan acak. Ini berlawanan dengan memori urut (*sequential memory*), seperti pita magnetis dimana gerakan mekanis dari media penyimpanan ini mengharuskan PC untuk mengakses data secara berurutan.



Contoh RAM: DIP, SIPP, SIMM 30 pin, SIMM 72 pin, DIMM, DDR DIMM (dari atas ke bawah)

Mengingat sifatnya yang mudah hilang isi (*volatile*), maka RAM biasanya digunakan sebagai penyimpan primer, yaitu untuk menyimpan dan mengolah data selama komputer masih terhubung ke sumberdaya listrik saja. Namun demikian, ada juga perangkat keras menggunakan memori jenis RAM sebagai media penyimpanan sekunder jangka-panjang.

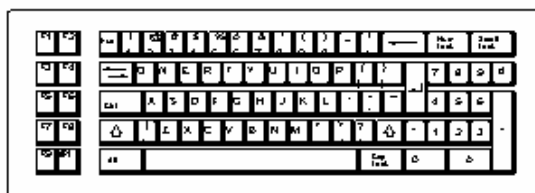
- **ROM (*read-only memory*)**: ROM merupakan memori yang terpisah dari memori utama (RAM). ROM berisi sekumpulan instruksi dasar yang disebut BIOS (*Basic Input Output System*) yang akan dimuat (*load*) dan dijalankan (*running*) pada waktu booting. Lihat penjelasan tentang ROM pada bagian “Papan Induk”.
- **PROM (*programmable read-only memory*)**: PROM merupakan keping memori yang dapat dipakai untuk menyimpan data atau program. Namun demikian, sesuai dengan namanya, PROM hanya dapat ditulis sekali. PROM yang sudah dipakai tidak dapat dihapus dan diisi kembali dengan data atau program lain. Seperti halnya ROM, PROM tidak volatile.
- **EPROM (*erasable programmable read-only memory*)**: EPROM merupakan PROM dari jenis khusus yang dapat diprogram ulang setelah isinya dihapus menggunakan sinar ultraviolet.
- **EEPROM (*electrically erasable programmable read-only memory*)**: EEPROM adalah sejenis EPROM yang dapat dihapus isinya dengan menggunakan aliran listrik.

KOMPONEN MASUKAN

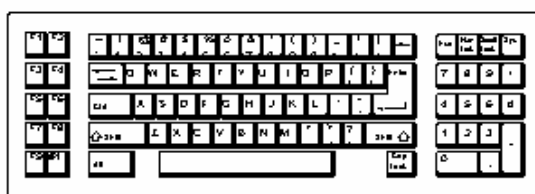
1. PAPAN KETIK

Papan ketik (keyboard) dipakai untuk memasukkan data, informasi, dan program ke dalam komputer. Seperti mesin ketik konvensional, pemakai PC mestilah menekan tombol papan ketik untuk memberi masukan kepada komputer. Setiap tombol tersebut menghasilkan kombinasi bit-bit berupa kode-kode ASCII atau EBCDIC yang melambangkan karakter (huruf, angka, tanda baca, dan sebagainya) yang kita kenal.

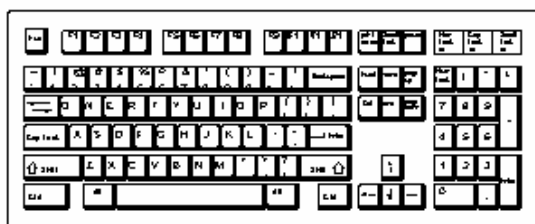
Dewasa ini ada tiga macam papan ketik yang populer di kalangan pemakai PC, yaitu papan ketik XT, AT standard, dan AT enhanced seperti contoh di bawah ini:



XT Keyboard



AT (Standard)



AT (Enhanced)

Tata letak tombol-tombol pada papan ketik tersedia dalam beberapa versi, namun yang paling populer digunakan adalah tata letak QWERTY. Tata letak ini sebenarnya merupakan tata letak mesin ketik yang paling populer.

Papan ketik jenis baru biasanya mempunyai tombol-tombol tambahan pada bagian atasnya (di atas tombol F1, F2, dll) untuk mempermudah pengguna dalam mengakses isi komputer. Selain itu, papan ketik baru juga banyak yang menggunakan teknologi nirkabel (*wireless*).

2. MOUSE

Selain papan ketik, mouse merupakan perangkat yang paling banyak dipakai untuk memberi masukan ke dalam komputer. Mouse pertama kali diciptakan pada tahun 1963 oleh Douglas Engelbart, seorang peneliti dari Stanford Research Institute di Menlo Park, California, Amerika Serikat.

Mouse berbentuk seperti seekor tikus (yang merupakan nama bahasa Inggris dari perangkat keras ini). Pada sebagian besar mouse terdapat tiga buah tombol (*button*), tetapi umumnya hanya dua tombol yang sering dipakai – masing-masing di sebelah kiri dan kanan yang bisa kita "klik" (*click*). Tombol sebelah kiri untuk melaksanakan (*execute*), sedangkan tombol kanan untuk memilih atribut atau opsi (*attribute or option*).

Untuk memilih suatu item pada menu atau suatu obyek grafis pada layar monitor kita harus mengklik tombol mouse. Pengaruh dari "klik" tergantung pada obyek (daerah) yang kita tunjuk.

Komputer akan mengabaikan "klik" apabila mengenai area atau obyek yang tidak penting. Setiap klik akan diterjemahkan menjadi suatu instruksi untuk dilaksanakan oleh komputer.



Mouse 2 Tombol



Mouse 3 Tombol

Pada dasarnya, mouse dapat digerakkan kemana saja berdasarkan arah gerakan bola kecil yang terdapat didalamnya. Bola kecil tersebut bersentuhan dengan dua pengendali gerak, satu pengendali gerak horisontal dan satu lagi vertikal. Jika bola menggerakkan pengendali horisontal maka penunjuk (*pointer*) hanya akan bergerak secara horisontal saja pada layar monitor. Dan sebaliknya, jika bola menggerakkan pengendali vertikal maka penunjuk hanya bergerak secara vertikal saja pada layar monitor. Akan tetapi, jika keduanya digerakkan bola secara bersamaan maka penunjuk akan bergerak secara diagonal.

Mouse generasi yang lebih baru biasanya tidak mempunyai bola tapi menggunakan sinar optik untuk mendeteksi gerakan pemakai. Selain itu, ada pula yang sudah menggunakan teknologi nirkabel (*wireless*), baik itu yang berbasis radio maupun *bluetooth*.

3. LAYAR SENTUH

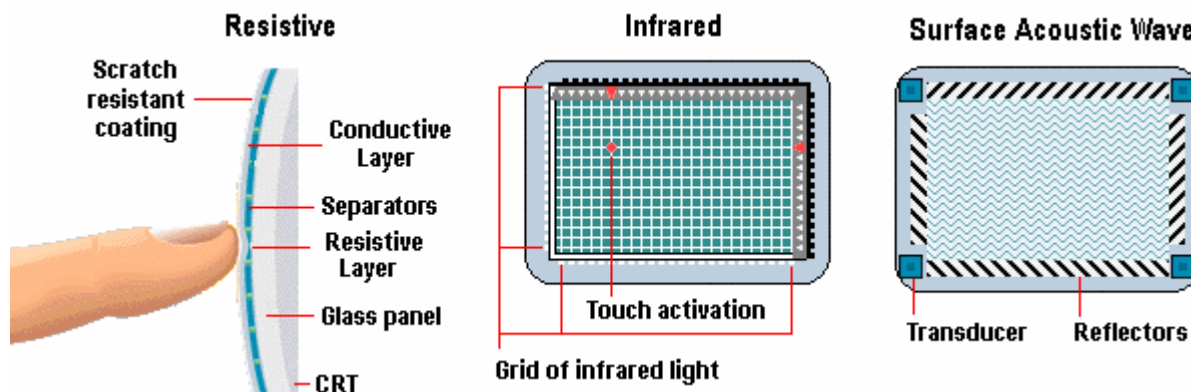
Layar sentuh (*touch screen*) merupakan perangkat keras masukan yang juga berfungsi sebagai perangkat keras keluaran. Sebagai perangkat keras masukan, layar sentuh adalah perangkat keras masukan intuitif yang bekerja berdasarkan sentuhan jari tangan atau pena khusus (*stylus*) sehingga mudah untuk digunakan. Mengingat mudahnya pengoperasian layar sentuh maka perangkat keras ini banyak digunakan untuk berinteraksi dengan pemakai awam, seperti untuk ATM (Automatic Teller Machine).

Suatu layar sentuh umumnya memiliki tiga komponen dasar:

- **Panel sensor**, yang menempel ke layar monitor yang berfungsi untuk menghasilkan sinyal listrik yang menunjukkan lokasi permukaan layar yang disentuh.
- **Controller**, yang mengolah sinyal listrik yang dihasilkan sensor dan mengubahnya menjadi data yang akan dikirim ke CPU, biasanya melalui antar-muka serial atau USB.
- **Perangkat lunak**, yang akan menterjemahkan data yang dikirim controller menjadi perintah yang dimengerti oleh CPU. Sesungguhnya, perangkat lunak tersebut meng-emulasi gerakan mouse sehingga CPU menterjemahkannya sebagai masukan dari mouse.

Jenis-jenis teknologi layar sentuh yang banyak dipakai dewasa ini:

- a). **Layar sentuh resistif (resistive touch-screen)** yang merespons tekanan pada permukaan panel oleh jari, kuku, ataupun stylus
- b). **Layar sentuh infra merah (infrared touch-screen)** yang menerapkan teknologi hambatan arus cahaya (*light-beam interruption*). Sinar infra merah diatur sedemikian rupa sehingga membentuk semacam *grid* pada permukaan panel. Ketika panel disentuh maka timbul hambatan pada sinar infra merah pada lokasi sentuhan dan akan diterjemahkan menjadi koordinat lokasi tersebut.
- c). **Gelombang akustik permukaan (surface acoustic wave)** merupakan teknologi layar sentuh yang paling maju. Teknologi ini mirip teknologi infra merah namun menggunakan gelombang suara.



- d). **Layar sentuh kapasitif (capacitive touch-screen)** yang menggunakan panel kaca yang dilapisi material kapasitif (memuat arus listrik). Berbeda dengan layar sentuh resistif, layar sentuh jenis ini memerlukan jari telanjang (tidak tertutup sarung tangan) dan stylus yang bersifat konduktif.

Tabel di bawah ini menggambarkan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing teknologi layar sentuh yang dijelaskan di atas:

	Resistif	Infra Merah	Gelombang Permukaan Akustik	Kapasitif
Resolusi sentuhan	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi
Kejernihan Panel	Sedang	Baik	Baik	Baik
Cara Operasi	Jari atau stylus	Jari atau stylus	Jari atau stylus khusus (ujungnya lunak)	Jari
Ketahanan	Mudah rusak oleh benda tajam	Sangat kuat	Mudah dipengaruhi debu atau kelembaban	Sangat kuat

4. PEMINDAI

Pemindai (*scanner*) merupakan suatu perangkat keras masukan yang fungsinya mirip dengan mesin fotokopi. Pemindai digunakan untuk menyalin (*copy*) suatu masukan, seperti dokumen, foto, logo, bahkan halaman dari sebuah buku, ke dalam bentuk citra (*image*). Hasil pemindaian itu selanjutnya akan ditransformasikan ke dalam komputer dalam format digital.

Penggunaan pemindai hampir tak terbatas sehingga menghasilkan berbagai produk yang dirancang untuk keperluan tertentu, seperti:

- Pemindai dokumen yang dirancang khusus untuk memindai dan mengelola dokumen
- Pemindai foto yang dirancang khusus untuk memindai foto yang akan menghasilkan citra dengan resolusi tinggi
- Pemindai slide/transparansi yang melakukan pemindaian dengan cara meneruskan sinar. Hal ini berbeda dengan jenis pemindai lain yang umumnya bekerja dengan cara memantulkan cahaya.

Secara garis besar, pemindai dikelompokkan menjadi dua golongan:

- a). **Pemindai Genggam (Handheld Scanner)**, berbentuk kecil sehingga dapat dioperasikan dengan satu tangan (digenggam). Umumnya, citra yang dihasilkan pemindai ini memiliki resolusi yang rendah. Karena itu, pemindai ini cocok untuk pemakaian yang tidak menuntut citra beresolusi tinggi. Mengingat ukurannya yang kecil, pemindai genggam

banyak dipakai ditempat-tempat yang memiliki ruang kerja yang terbatas. Pemindai genggam yang paling populer adalah pemindai kode barang (*Barcode Scanner*) yang banyak dipakai di toko-toko swalayan.



- b). **Pemindai Berbentuk Datar (*Flatbed Scanner*)** merupakan pemindai yang paling populer. Perangkat keras jenis ini umumnya dapat memindai foto-foto berwarna, dokumen, halaman buku dan majalah, dan slide/transparansi/negatif file yang tembus pandang.



Pemindai Flatbed

Ada dua macam cara pemindai dalam menyalin gambar yang berwarna yaitu:

- Pemindai yang hanya melakukan pemindaian warna satu kali saja dan menyimpan semua warna pada saat itu juga.
- Pemindai yang langsung melakukan tiga kali pemindaian dan digunakan untuk menyimpan warna-warna yang berbeda, yaitu merah, hijau dan biru.

Pemindai yang disebut pertama lebih cepat dibandingkan dengan yang kedua, tetapi menjadi kurang bagus jika digunakan untuk reproduksi warna.

Pemindai menyimpan warna dalam kode-kode berukuran 8 bit (256 warna), 16 bit (16 juta warna), atau 24 bit (lebih dari 16 juta warna atau *true color*). Apabila pemakai memerlukan hasil yang sangat baik maka dianjurkan untuk menggunakan pemindai dengan ukuran bit yang besar agar resolusi warna lebih tinggi dan tajam.

Bentuk dan ukuran pemindai bermacam-macam. Ada yang besarnya seukuran dengan kertas folio, namun ada pula yang seukuran kartu pos. Bahkan pemindai jenis terbaru yang berbentuk pena telah diperkenalkan oleh perusahaan WizCom Technologies Inc. Pemindai ini dinamakan Quicklink.

Quicklink mampu menyimpan hasil pindaian yang ekuivalen dengan 1.000 halaman teks dan dapat mentransfernya ke sebuah PC. Quicklink berukuran panjang enam inci dan beratnya sekitar

tiga ons. Pemindai tersebut dapat melakukan pekerjaannya secara acak dan lebih cepat dari pemindai berbentuk datar.

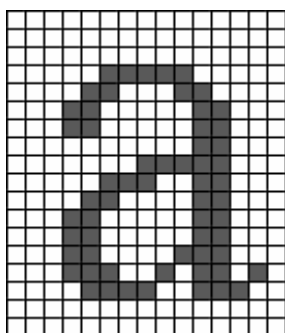
5. PENGENAL KARAKTER OPTIS

Jika halaman berisi teks dipindai ke dalam PC maka hasil pindaian akan disimpan sebagai citra, atau "gambar dari teks". Program-program pengolah kata tidak dapat mengolah hasil pemindaian karena tidak dapat dikenali sebagai teks. Untuk dapat melakukan hal tersebut, halaman teks dipindai dengan proses yang rumit menggunakan perangkat keras khusus yang disebut Pengenal Karakter Optis (*Optical Character Recognition – OCR*).

Penelitian tentang OCR sudah dimulai pada akhir tahun 1950-an. Sejak saat itu, teknologi OCR terus berkembang dan disempurnakan. Pada tahun 1970-an dan awal 1980-an, perangkat lunak OCR masih terbatas dan hanya dapat mengenali karakter (huruf, angka, dan lain-lain) dari jenis dan ukuran yang tertentu saja. Dewasa ini, perangkat lunak OCR sudah cukup canggih sehingga dapat mengenali hampir semua jenis karakter, bahkan dari dokumen yang agak kabur sekalipun.

Teknik OCR yang pertama dikembangkan adalah **matriks**, atau pencocokan pola (*pattern matching*). Dalam teknik ini, teks hasil pemindaian dibandingkan dengan pola-pola yang disimpan dalam sebuah basisdata. Teknik ini cukup berhasil pada citra tekstual yang seragam namun sulit mengenali huruf-huruf beragam, baik jenis maupun ukurannya.

Karena keterbatasan teknik matriks, maka dikembangkanlah teknik lain yang disebut **ekstraksi fitur** (*feature extraction*). Teknik ini mencoba mengenali tanda-tanda umum (fitur) dari sebuah karakter. Jika semua karakter dapat dikenali berdasarkan unsur-unsur lengkungan dan garisnya maka kita akan dapat mengenali sebuah karakter, apapun jenis dan ukurannya. Contohnya huruf "a" terdiri dari sebuah garis tegak lurus, sebuah lingkaran, dan sebuah lengkungan.



Matriks huruf A



Fitur huruf A

KOMPONEN PENYIMPAN

1. HARDDISK

Harddisk (atau hard drive) merujuk kepada sebuah komponen yang digunakan untuk menyimpan data, yang terpasang di dalam komputer dan dapat menyimpan data dengan lebih banyak dibandingkan dengan penyimpanan data portabel seperti disket, CD-ROM, atau kaset.

Data-data dalam harddisk disimpan di permukaan magnetis yang berputar. Kecepatan putarannya bervariasi. Ada yang 5400 putaran per menit bahkan ada yang mencapai 7200 putaran per menit.

Gambar di sebelah kiri bawah disebut *Harddisk drive* (HDD). Perangkat keras ini biasanya berada dalam *base unit* dan merupakan tempat menyimpan program dan data dalam suatu PC. Jika HDD dibuka maka di dalamnya terlihat cakram logam, umumnya berwarna hitam sebagai tempat menyimpan program dan data (gambar sebelah kanan).



Harddisk Drive



Cakram Harddisk

Ukuran sebuah harddisk biasanya ditentukan oleh banyaknya data yang bisa disimpan. Dewasa ini ukuran harddisk adalah Gigabyte (GB), dimana 1 (satu) GB dapat menyimpan satu milyar karakter (huruf, angka, tanda baca, dan sebagainya). Ukuran harddisk bervariasi, ada yang 1,2 Gigabyte (GB) hingga 160 GB. Bahkan sudah tersedia di pasaran harddisk dengan ukuran lebih dari 1 Terabyte (TB) atau sama dengan 1000 Gigabyte.

2. CAKRAM PADAT

Secara umum, pengertian cakram padat (*Compact Disc – CD*) adalah media untuk menyimpan data atau informasi lainnya dalam jumlah yang sangat besar (lebih dari 600 Megabyte). Jauh lebih besar jika kita bandingkan dengan disket yang hanya dapat menampung 1,4 Megabyte.

Data dalam CD dapat diakses dan ditayangkan ke layar monitor, atau dicetak ke printer, dengan menggunakan perangkat keras pemutar CD (*CD player*). CD dapat menyimpan informasi dalam berbagai format, seperti teks, gambar, presentasi, slide, audio dan video.



Biasanya piringan CD berwarna perak. Proses pembuatannya adalah dengan cara menaruh selembar lapisan metal yang telah terpapar sinar laser pada cakram plastik. Sinar laser itu membentuk semacam *pit* (lubang) pada permukaan berukuran mikrometer. Lubang-lubang itu akan membentuk deretan kode yang isinya berupa data. Lalu lapisan plastik itu akan dibungkus lagi dengan plastik cair yang berguna sebagai pelindung dan pemantul. Semua itu prosesnya dilakukan secara bertahap dalam suatu mesin cetakan yang bentuknya mirip cetakan kue martabak manis.

Kualitas CD ditentukan oleh kualitas ketiga lapisan pembentuk: lapisan metal, lapisan pemantul, dan lapisan pelindung. Lapisan pemantul harus mampu memantulkan cahaya yang dipancarkan oleh sinar laser dengan sempurna sehingga informasi yang ada dilapisan data dapat terbaca

dengan baik. Sementara lapisan pelindung harus kuat agar lapisan data tidak rusak karena tergores atau kotor.

Keping CD yang sering kita lihat di pasaran terbagi menjadi tiga yaitu CD-ROM, CD-R dan CD-RW dimana masing-masing memiliki karakteristik sendiri.

2.1 CD-ROM

Sesuai dengan namanya, CD-ROM (*Compact Disc Read Only Memory*), data di dalam CD-ROM hanya bisa dibaca, tidak bisa dihapus ataupun direkam-ulang dengan menggunakan perangkat keras CD Writer yang biasa kita miliki.

2.2 CD-R

CD-R (*Compact Disc Recordable*) umumnya berwarna hijau, tetapi ada yang berwarna biru, merah dan hitam. Proses pembuatannya mirip dengan CD pada umumnya, yaitu dengan menaruh selembar lapisan metal pada permukaan cakram plastik. Perbedaannya adalah lapisan itu belum terpapar sinar laser. Lalu lapisan itu dibungkus lagi dengan plastik cair sebagai pelindung dan pemantul. CD tersebut akan disinari laser pada saat proses perekaman. Itulah sebabnya CD-R sering disebut juga dengan CD-Blank karena isinya masih kosong.

2.3 CD-RW

CD-RW yang merupakan singkatan dari *Compact Disc Rewritable* adalah sebuah jenis CD yang dapat kita isi sendiri, kemudian isinya dapat kita hapus jika diinginkan. Harga CD-RW biasanya lebih mahal daripada CD-R.

3. DVD

Seperti halnya CD, DVD merupakan sejenis cakram optis yang dapat digunakan untuk menyimpan data, termasuk film dengan kualitas video dan audio yang tinggi. Pada awalnya, "DVD" merupakan singkatan dari *digital video disc*, namun beberapa pihak ingin agar kepanjangannya diganti menjadi *digital versatile disc* agar jelas bahwa format ini bukan hanya untuk video saja. Karena konsensus antara berbagai pihak tersebut tidak dapat dicapai, sekarang nama resminya adalah "DVD" saja, dan huruf-huruf tersebut secara "resmi" bukan singkatan dari apapun.

DVD dapat menampung data jauh lebih besar dibandingkan dengan CD. Jika sebuah CD memiliki kapasitas lebih dari 600 Megabyte, maka sebuah DVD dapat menampung data lebih dari 4 Gigabyte.

4. FLASH DISK

Flash Disk, sering juga disebut *Memory Stick*, adalah sejenis EEPROM, yaitu memori yang dapat dihapus dan ditulis ulang secara listrik. Flash disk biasanya digunakan dalam kartu memori (*memory card*), pemutar MP3 (*MP3 player*), kamera digital, dan telepon genggam.



Flash Disk



Flash Disk (terbuka)

Flash disk merupakan salah satu perangkat yang menggunakan *port* USB (*universal serial bus*) untuk menghubungkannya dengan PC. Cara menghubungkan flash disk ke PC sangat mudah. Masukkan flash disk tersebut ke port USB yang telah tersedia. Jika PC menggunakan sistem operasi Windows XP maka secara otomatis flash disk tersebut akan dikenali. Sedangkan jika PC

menggunakan sistem operasi Windows 98 atau Windows 9x maka biasanya kita harus menginstall **driver** flash disk terlebih dahulu.

5. PITA MAGNETIK

Pita magnetik merupakan media penyimpanan data magnetik, berbentuk pita. Pita magnetik pertama kali ditemukan tahun 1928 oleh Fritz Pfleumer dari Jerman, berdasarkan penemuan kawat magnetik oleh Valdemar Poulsen pada tahun 1898. Namun, pita magnetik baru dipakai untuk merekam data pada tahun 1951 oleh Mauchly-Eckert pada komputer UNIVAC I.

Perangkat keras ini memiliki kapasitas penyimpanan data yang cukup besar, bahkan mencapai beberapa gigabyte. Pita magnetik juga memiliki kecepatan transfer data yang cukup tinggi. Pada jenis-jenis tertentu, kecepatan transfer datanya mencapai 20 megabyte per detik.



Akan tetapi, pita magnetik hanya dapat mengakses datanya secara berurutan (*sequential access*). Artinya, untuk mengakses satu blok data yang tersimpan dalam pita magnetik maka kita harus membaca seluruh blok data yang berada didepannya. Karena itu, pita magnetik kurang praktis untuk proses pengolahan yang memerlukan akses langsung (*direct access*), seperti yang dapat dilakukan pada harddisk, disket, maupun CD. Akibat kelemahan ini, dewasa ini pita magnetik lebih banyak dipakai untuk media pengarsipan (*back-up*) saja.

6. DISKET

Disket atau *floppy disk* adalah sebuah perangkat penyimpan data yang terbuat dari cakram magnetis kecil dan bulat (*diskette*) yang tipis dan fleksibel dan ditutup dengan lapisan plastik berbentuk kotak. Disket "dibaca" dan "ditulis" menggunakan *diskette drive*. Kapasitas disket yang paling umum adalah 1,44 MB (seperti yang tertera pada disket), meski kapasitas sebenarnya adalah sekitar 1,41 MB.

Cara kerja disket hampir sama dengan harddisk. Cakram bundar berisi data dalam disket akan diputar oleh motor dalam *diskette drive*. Sebuah *read/write head* magnetis akan membaca atau menulis data pada permukaan cakram disket itu.



Disket

Diskette Drive

Beberapa tahun lalu, masih banyak orang yang menggunakan diskette berukuran 5 1/4 inchi (disket besar), yang menyimpan data sebanyak 700 Kilobyte. Saat ini disket besar sudah digantikan dengan disket kecil yang berukuran (3 1/2 inchi) dengan kapasitas menyimpan data sebesar 1,4 Megabyte. Dewasa ini *diskette drive* sudah kurang populer sehingga tidak banyak lagi ditemukan pada komputer-komputer keluaran terbaru.

KOMPONEN KELUARAN

1. MONITOR

Monitor merupakan salah satu perangkat yang berguna menampilkan informasi yang dihasilkan dari proses data, baik dalam format teks ataupun grafis. Tidak jarang monitor disebut juga sebagai layar tayangan (*display screen*). Sebenarnya, istilah monitor merujuk kepada seluruh perangkat sebagai satu kesatuan, sedangkan layar tayangan hanya merujuk ke bagian layar dari sebuah monitor.

Ciri penting dari sebuah monitor adalah resolusi paparnya. Terdapat tiga jenis resolusi yang populer yaitu 640x480, 800x600 dan 1024x768 pixel. Pixel (*picture element*) adalah satuan ukuran resolusi. Umumnya, makin tinggi satuan resolusi maka makin tajam gambarnya (dan makin tinggi harganya). Dewasa ini hampir semua monitor dapat menayangkan 1024x768 pixel yang merupakan standar SVGA (*super video graphic array*). Beberapa model terbaru bahkan dapat menayangkan 1280x1024, atau 1600x1200 pixel.

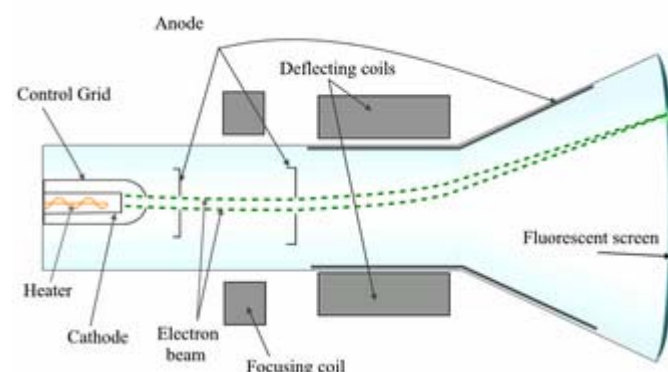
Monitor diklasifikasikan dalam berbagai cara. Namun yang paling banyak dipakai adalah klasifikasi berdasarkan kemampuan warna, yang membagi monitor ke dalam tiga kelompok:

- **Monokrom:** Monitor monokrom (*monochrome*) sesungguhnya menayangkan dua warna, satu di latar depan (*foreground*) dan satu lagi di latar belakang (*background*). Warna yang ditampilkan monitor monokrom adalah hitam dan putih, hijau dan hitam, atau kuning-jingga (*amber*) dan hitam.
- **Gray-scale:** Sejenis monitor monokrom yang dapat menampilkan berbagai tingkatan warna abu-abu (*shades of gray*).
- **Berwarna:** Monitor berwarna dapat menampilkan berbagai macam warna mulai dari 16 sampai lebih dari 16 juta. Monitor berwarna sering disebut juga monitor RGB karena dapat menerima tiga sinyal warna dasar – merah (**R**ed), hijau (**G**reen), dan biru (**B**lue).

Monitor yang populer dewasa ini adalah tabung sinar katoda (*cathode ray tube* – **CRT**), dan layar kristal cair (*liquid crystal display* – **LCD**). Monitor CRT banyak dipakai pada komputer pribadi, sedangkan monitor LCD umumnya dipakai pada komputer laptop.

1.1 Tabung Sinar Katoda

Tabung sinar katoda (**CRT**), ditemukan oleh Karl Ferdinand Braun, adalah sebuah alat penampilan digunakan dalam monitor komputer, monitor video, televisi dan osiloskop. CRT versi paling awal merupakan sebuah dioda katoda-dingin, kadangkala disebut sebagai tabung Braun. Versi pertama yang menggunakan katoda panas dikembangkan oleh J.B. Johnson dan H.W. Weinhart dari Western Electric dan menjadi produk komersial pada 1922.



Sinar katoda adalah aliran elektron kecepatan tinggi yang dipancarkan oleh katoda yang dipanaskan dalam sebuah tabung vakum.

Dalam tabung sinar katoda, elektron-elektron itu secara hati-hati diarahkan menjadi pancaran, dan pancaran ini dipantulkan oleh medan magnetik untuk memindai permukaan di ujung pandangan.

(anode), yang sebaris dengan bahan berfosfor (biasanya berdasar atas logam transisi atau *rare earth*). Ketika elektron menyentuh material ini, cahaya dipancarkan.

1.2 Layar Kristal Cair

Layar kristal cair (**LCD**) adalah suatu jenis display yang menggunakan kristal cair sebagai media refleksinya. LCD dibuat dengan menempatkan larutan kristal di antara dua buah lempengan material terpolarisasi. Apabila cairan dialiri arus listrik maka kristal-kristal akan mengatur dirinya sedemikian rupa sehingga cahaya tidak dapat melewatinya. Ini berarti, setiap kristal akan bertindak sebagai sebuah penutup (*shutter*), baik untuk melewatkan cahaya ataupun memblokirnya. LCD memiliki puluhan ribu pixel dari cairan kristal. Pixel-pixel inilah yang membentuk suatu gambar dengan bantuan perangkat kontroler yang terdapat didalamnya.



LCD monokrom biasanya menampilkan citra dalam warna abu-abu gelap atau kebiruan dengan latar belakang berwarna putih keabu-abuan. Sedangkan LCD berwarna menggunakan dua teknik dasar dalam menampilkan warna: matriks pasip (*passive matrix*) dan matriks aktif (*active matrix*).

Teknik matriks pasip menghasilkan warna yang kurang tajam, sementara warna yang dihasilkan dari teknik matriks aktif sangat tajam mendekati tampilan monitor CRT. Akan tetapi, harga LCD matriks aktif jauh lebih mahal dari LCD matriks pasip. Oleh karena itu, berbagai teknik baru dikembangkan untuk meningkatkan kualitas tampilan LCD matriks pasip, antara lain adalah CSTN (*color super-twist nematic*) dan DSTN (*double-layer supertwist nematic*). Kedua teknik tersebut menghasilkan kualitas tampilan yang mendekati LCD matriks aktif, namun dengan harga yang jauh lebih murah.

Untuk memudahkan membaca teks pada layar, hampir semua LCD yang dipakai pada komputer laptop juga menerapkan teknik pencahayaan dari belakang (*backlit*), atau trasmisif (*transmissive*).

1.3 Layar Plasma

Layar plasma adalah sebuah layar datar emisif (emissive) dari cahaya yang dihasilkan oleh fosfor yang tereksitasi oleh pelepasan muatan plasma antara dua lempengan terbuat dari bahan gelas. Gas yang dilepas muatannya tidak mengandung merkuri melainkan campuran gas mulia, neon dan xenon. Campuran gas ini bersifat *inert* (tidak bereaksi secara kimia) dan tidak berbahaya.

Layar plasma diciptakan di Universitas Illinois oleh Donald L. Bitzer dan H. Gene Slottow pada tahun 1964 untuk sistem komputer PLATO. Panel plasma monokrom (biasanya berwarna jingga atau hijau) banyak digunakan pada awal tahun 1970-an karena tampilan yang cukup tajam dan tidak memerlukan sirkuit memori dan penyegaran (*refreshing*). Namun, karena perkembangan memori semikonduktor yang pesat membuat monitor CRT dapat diproduksi dengan harga yang murah maka popularitas panel plasma monokrom menjadi pudar dengan cepat.



Layar plasma berwarna berhasil dikembangkan pertama kali pada tahun 1975 berdasarkan disertasi Larry Weber, juga dari Universitas Illinois pada 1975. Setelah mengadakan penelitian dan percobaan cukup panjang, pada tahun 1995 dia berhasil membuat layar plasma berwarna dengan tampilan tajam mendekati kualitas tampilan CRT. Dewasa ini, tajamnya kualitas gambar dan lebarnya sudut pandang panel plasma berwarna telah menyebabkan perangkat ini kembali mendapatkan kepopulerannya.

2. PRINTER (PENCETAK)

Sesuai dengan namanya, printer atau pencetak adalah alat yang memproduksi keluaran data dalam format tercetak, baik berupa teks maupun gambar/grafik, biasanya di atas media kertas atau sejenisnya. Istilah 'printer' saat ini identik dengan alat pencetak yang terhubung ke komputer.

Istilah lain yang identik dengan printer adalah **dpi** (*dot per inch*). Yang dimaksudkan dengan **dpi** adalah banyaknya jumlah titik dalam area seluas 1 inci persegi. Semakin tinggi angka **dpi** maka semakin bagus cetakan yang dihasilkan.

Teknologi printer terus berkembang dan memiliki variasi yang cukup banyak. Berikut ini adalah jenis printer yang paling banyak digunakan dewasa ini.

2.1 Printer Dot-Matrix

Printer dot-matrix adalah printer yang menggunakan prinsip kerja mesin tik konvensional. Printer ini memiliki **head** berbentuk matriks dari jarum-jarum metal. Jarum-jarum inilah yang secara bergantian atau bersamaan memukul pita bertinta sehingga menghasilkan bentuk atau gambar di atas kertas atau sejenisnya. Jumlah jarum pada head menentukan kualitas cetakan. Head 9 jarum memiliki kualitas 75 hingga 100 dpi. Sedangkan head 24 jarum dapat menghasilkan cetakan dengan kualitas 150 hingga 280 dpi.



Rendahnya tingkat **dpi** ini mengakibatkan rendahnya kualitas cetakan. Ini terlihat jelas apabila kita mencetak gambar: hasilnya akan terlihat seperti titik-titik yang saling berhubungan. Selain itu, ketika sedang mencetak printer ini juga mengeluarkan suara yang cukup keras. Umumnya, printer jenis dot-matrix juga hanya mempunyai satu warna, yaitu warna hitam.

Akan tetapi, sampai sekarang printer ini masih banyak digunakan karena memang terkenal 'bandel' (awet). Kelebihan lainnya, pita printer dot-matrix jauh lebih murah dibandingkan dengan tinta printer jenis inkjet, apalagi bila dibandingkan dengan **toner** printer laser.

2.2 Printer InkJet

Printer Inkjet adalah alat cetak yang sudah menggunakan tinta untuk mencetak. Cetakan dibentuk dengan menyemprotkan tinta ke atas media kertas, kain, ataupun transparansi. Semprotan tinta diatur dengan membuka dan menutup head penyemprot sesuai dengan ketajaman huruf atau gambar yang dicetak.



Angka **dpi** printer inkjet sangat tinggi, mencapai 360 hingga 480. Karena itu kualitas cetakannya baik sekali, bahkan untuk mencetak gambar berwarnapun cukup bagus. Kecepatan cetaknya mencapai 2 sampai 4 lembar per menit untuk cetakan hitam putih, dan mencapai 1 sampai 3 lembar per menit untuk cetakan berwarna. Tetapi, hasil cetakan printer inkjet agak lama keringnya. Jika terburu-buru diambil dari tatakannya, hasil cetakan sering melebar karena tintanya belum kering betul.

2.3 Printer Laser

Sebagian dari printer laser bentuknya mirip dengan mesin fotokopi, demikian pula dengan prinsip kerjanya. Printer laser menggunakan tinta bubuk kering (**toner**) yang ditaburkan pada sejenis silinder yang dipanaskan sehingga menempel secara permanen pada media cetak.



Kecepatan cetaknya cukup tinggi, bisa mencapai lebih dari 10 lembar per menit. Kualitas cetakan printer laser juga sangat tinggi, mencapai 720 hingga 1024 dpi. Tidak heran jika hasil cetak printer laser sangat bagus, sehingga mirip sekali dengan aslinya. Selain itu hasil cetakan juga cepat kering. Sayangnya, harga printer ini relatif mahal bila dibandingkan dengan printer jenis lainnya, demikian pula dengan harga toner-nya.

3. PLOTTER

Plotter adalah perangkat keluaran yang biasanya digunakan untuk keperluan khusus, seperti mencetak peta atau gambar-gambar teknik. Printer bekerja dengan prinsip robot mekanik (*mechanical robotic*), yaitu meniru gerakan tangan manusia dalam menggambar.



Berbeda dengan printer, plotter menggunakan tinta cair dalam bentuk pena atau **rapido** yang salah satu ujungnya dijepit. Pena bergerak dalam satu poros horizontal dan berada tegak lurus terhadap kertas atau media cetak yang dipergunakan. Gambar yang dihasilkan mirip dengan gambar hasil buatan tangan manusia.

Plotter dibuat untuk memenuhi kebutuhan di bidang teknik dan mekanik, termasuk arsitek, untuk menghasilkan gambar berukuran besar dalam waktu yang singkat. Plotter mampu mencetak di atas kertas berukuran A0 (kertas koran) atau lebih lebar lagi.

4. SISTEM TATA SUARA

Kemajuan teknologi multimedia, khususnya dalam tata suara digital, sekarang ini telah menjadi sistem tata suara (*audio*) sebagai komponen yang tak terpisahkan dari PC. Dewasa ini, rancangan PC dan berbagai perangkatnya telah memungkinkan pemakai PC untuk memadukan secara serasi berbagai perangkat sistem tata suara yang ingin digunakan. Sistem tata suara PC dibangun bukan hanya sekadar mampu menghasilkan suara yang keras dan jernih, tapi juga fungsional, sehingga diharapkan mampu memberikan sebuah kepuasan pendengaran yang optimum.

Implementasi sistem tata suara pada PC melibatkan dua sub-komponen utama: kartu suara (*sound card*) dan pengeras suara (*speaker*).

4.1 Kartu Suara

Kartu suara (*sound card*) adalah suatu perangkat keras komputer yang digunakan untuk mengeluarkan suara. Pada awalnya, kartu suara hanyalah sebagai pelengkap dari PC. Namun sekarang, kartu suara sudah merupakan perangkat wajib di setiap PC.

Dilihat dari cara pemasangannya, kartu suara dibagi tiga:

- Kartu suara Onboard, yaitu kartu suara yang menempel langsung pada papan induk komputer.
- Kartu suara Offboard, yaitu kartu suara yang pemasangannya di slot ISA/PCI pada papan induk. Sekarang semua PC sudah menggunakan slot PCI



- Kartu suara External, adalah kartu suara yang penggunaannya disambungkan ke komputer melalui port eksternal, seperti USB atau FireWire

Untuk memainkan musik MIDI, pada awalnya menggunakan teknologi *FM Synthesis*, namun sekarang sudah menggunakan *Wavetable Synthesis*. Sedangkan untuk sistem audio digital, yang dulunya hanyalah dua kanal (dikenal dengan istilah *stereo*), sekarang sudah menggunakan empat atau lebih kanal suara (dikenal dengan istilah *surround*). Kualitas nya pun sudah meningkat dari 8 bit, kemudian 16 bit, dan sekarang sudah 24 bit, bahkan 32 bit.

Salah satu contoh kartu suara yang terbilang sangat sukses adalah Sound Blaster, dari Creative Labs.

4.2 Pengeras Suara

Pengeras suara adalah komponen elektronika yang menerima sinyal masukan dan menghasilkan keluaran berupa frekuensi audio (suara) dengan cara menggetarkan komponennya yang berbentuk selaput. Perangkat keras ini berfungsi untuk menghasilkan suara yang telah diproses di dalam PC. Sistem pengeras suara pada umumnya memiliki sepasang *speaker* dan *subwoofer*. Dalam hal ini *subwoofer* bertindak sebagai penguat (*amplifier*), dan kadang-kadang juga dilengkapi dengan pengatur nada bas dan treble.

Sistem pengeras suara yang sekarang sedang populer di pasaran adalah sistem 4+1 atau 5+1. Sistem 4+1 terdiri dari empat pengeras suara satelit yang menghasilkan nada tinggi dan sebuah subwoofer untuk menghasilkan nada suara rendah. Keempat sistem satelit ini terdiri dari kiri dan kanan depan, serta kiri dan kanan belakang. Sedangkan pada sistem 5+1, sistem pengeras suara

ini masih ditambah dengan sebuah satelit di tengah yang sering disebut sebagai *center channel speaker*.



PERANGKAT LUNAK

1. JENIS PERANGKAT LUNAK

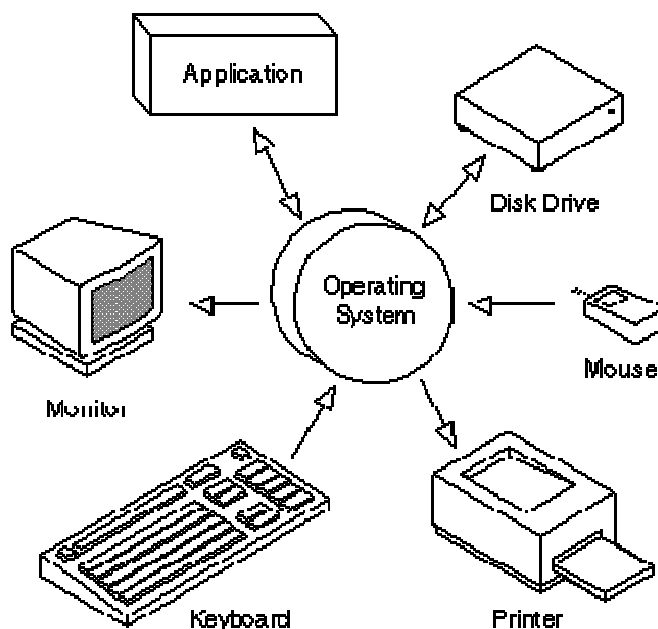
Seperti yang sudah dijelaskan di muka, PC merupakan gabungan dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat lunak merupakan program atau himpunan program komputer (berbentuk instruksi-instruksi yang dimengerti oleh komputer) yang dikembangkan untuk melakukan fungsi-fungsi tertentu, seperti mengontrol perangkat keras, melakukan komputasi, berkomunikasi dengan perangkat lunak lain, berinteraksi dengan manusia, dan lain-lain.

Secara garis besar, perangkat lunak digolongkan menjadi dua: perangkat lunak sistem (*system software*) dan perangkat lunak aplikasi (*application software*). Perangkat lunak sistem merupakan program atau himpunan program yang umumnya bertanggung jawab secara langsung atas pengawasan (*controlling*), pengintegrasian (*integrating*), dan pengelolaan (*managing*) perangkat keras. Sedangkan perangkat lunak aplikasi merupakan program atau himpunan program yang memanfaatkan berbagai kemampuan komputer untuk melaksanakan tugas-tugas yang diinginkan pemakai.

2. PERANGKAT LUNAK SISTEM

2.1 Sistem Operasi

Sistem Operasi (*Operating System*) merupakan perangkat lunak sistem yang bertanggung jawab atas pengawasan (*controlling*) dan pengelolaan (*management*) perangkat keras, dan melaksanakan fungsi-fungsi dasar komputer seperti menerima masukan dari papan ketik, menayangkan hasil pada layar monitor, mengontrol file dan direktori, dan lain-lain. Sistem operasi juga bertugas untuk menjalankan (*running*) perangkat lunak aplikasi. Selain itu, sistem operasi juga bertanggung jawab atas keamanan (*security*) komputer dengan melakukan pengecekan otoritas pemakai. Dengan demikian, sistem operasi merupakan perangkat lunak sistem yang paling vital bagi sebuah komputer.



Dewasa ini sistem operasi memiliki kemampuan yang canggih seperti:

- **Multi-user** – memungkinkan dua atau lebih pemakai menggunakan komputer secara bersamaan. Sistem Operasi komputer besar (mini dan mainframe) bahkan mampu menangani ribuan pemakai secara bersamaan.

- **Multiprocessing** – memungkinkan satu program dijalankan secara bersamaan pada satu atau lebih CPU.
- **Multitasking** – memungkinkan lebih dari satu program dijalankan secara bersamaan pada satu CPU.
- **Multithreading** – memungkinkan dua atau lebih bagian dari satu program dijalankan secara bersamaan.
- **Realtime** – mampu merespons masukan dengan segera (instant).

Sistem operasi yang paling banyak dipakai pada PC adalah **Windows** (Windows 98, Windows ME, Windows NT, Windows 2000 Server, Windows XP, dan lain-lain) dari Microsoft. Selain itu, kita juga mengenal sistem operasi **DOS** (*Disk Operating System*), **OS/2** (*Operating System/2*) dari IBM, serta **MacOS** dari Apple Computer. Semuanya dikenal sebagai sistem operasi tertutup (*proprietary*) yang merupakan hak cipta dari pemiliknya sehingga pemakai harus membeli, tidak gratis. Hal ini berbeda dengan **Linux** yang merupakan sistem operasi terbuka (*open source*) yang bisa didapat secara gratis, dan bahkan dapat dikembangkan lebih lanjut oleh pemakainya.

2.2 Firmware

Firmware merupakan perangkat lunak sistem yang ditanamkan (*embedded*) pada suatu perangkat keras. Firmware merupakan program yang direkam dalam Flash ROM dan dapat dimutakhirkan oleh pemakai perangkat keras tersebut. Contoh firmware adalah: BIOS, Open Firmware (pada PC produksi Sun Microsystems dan Apple Computer, flash ROM yang terdapat pada router, dan lain-lain).

2.3 Device Driver

Device Driver, atau sering disebut sebagai **driver** saja, merupakan program yang memungkinkan perangkat lunak lain (terutama sistem operasi) untuk berinteraksi dengan suatu perangkat keras. Pada dasarnya, **driver** merupakan serangkaian instruksi yang memungkinkan sistem operasi mengontrol dan berkomunikasi dengan perangkat keras tertentu. Jika kita membeli suatu perangkat keras maka biasanya dilengkapi dengan disket atau CD yang berisikan **driver** untuk perangkat keras tersebut. **Driver** yang disertakan umumnya harus dipasang (*install*) terlebih dahulu sebelum komputer dapat mengoperasikan perangkat keras yang baru dibeli tersebut.

2.4 Programming Tool

Programming Tool merupakan program atau perangkat lunak yang dikembangkan untuk membuat, menguji-coba (*test*), mencari kesalahan (*debug*), dan memelihara suatu program atau perangkat lunak aplikasi. Yang dapat digolongkan sebagai perangkat lunak programming tool antara lain:

2.4.1 Compiler

Compiler adalah program yang menterjemahkan instruksi-instruksi yang ditulis dalam bahasa komputer asal (*source language*) ke dalam bahasa komputer target (*object* atau *target language*). Misalnya dari bahasa Fortran (*Formula Translation* yang dapat dimengerti manusia) menjadi bahasa mesin (*machine language* yaitu bahasa yang dimengerti oleh komputer).

2.4.2 Assembler

Assembler merupakan program yang menterjemahkan bahasa assembly (*assembly language*) — yang merupakan kode-kode bahasa mesin — menjadi bahasa mesin (*object code*). Sayangnya, bahasa mesin yang dihasilkan Assembler pada umumnya hanya dimengerti oleh CPU tertentu saja. Karena itu, kita juga mengenal istilah **Cross Assembler** yang dapat menghasilkan bahasa mesin yang dimengerti oleh lebih dari satu jenis CPU. Pengertian yang sama juga berlaku untuk **Cross Compiler**.

2.4.3 Linker

Linker atau **link editor** merupakan program yang mengolah satu atau lebih obyek yang dihasilkan oleh compiler atau assembler dan menggabungkannya menjadi satu program yang dapat dijalankan (*executable program*), biasanya diberi nama yang berakhiran **exe**.

2.5 Utilities

Utilities merupakan program-program kecil untuk membantu pemakai melakukan pekerjaan-pekerjaan yang terkait erat dengan pengelolaan komputer seperti: menemukan file yang hilang, memeriksa kondisi harddisk, dan lain-lain. Utilities yang sangat populer adalah **Norton Utilities**.

3. PERANGKAT LUNAK APLIKASI

3.1 Buatan Sendiri (Tailor-made)

Perangkat lunak aplikasi buatan sendiri (tailor-made application software) merupakan perangkat lunak yang dibuat untuk kebutuhan spesifik pemakai. Biasanya dikembangkan dengan bahasa pemrograman komputer seperti C, Visual C, Basic, Visual Basic, dan lain. Perangkat lunak aplikasi yang banyak dibuat sendiri umumnya untuk keperluan bisnis, seperti Sistem Akunting, Sistem Penggajian, Sistem Penjualan Eceran, dan lain-lain. Yang juga tergolong perangkat lunak aplikasi buatan sendiri adalah makro (untuk Word, Excel, dan lain-lain), skrip untuk grafik dan animasi, sampai dengan filter-filter untuk email.

3.2 Siap Pakai (Off-the-Shelf)

3.2.1 Office Suite

Office Suites sering disebut juga sebagai *office application suite*, *productivity suite*, *offimatic suite*, atau *integrated offimatic program* merupakan kumpulan perangkat lunak aplikasi yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan karyawan perkantoran. Office Suite yang paling populer adalah MS Office dari Microsoft. Komponen dari sebuah Office Suite umumnya adalah:

- a). **Pengolah Kata (Word Processor)** merupakan perangkat lunak aplikasi yang dikembangkan untuk kebutuhan produksi material tercetak. Pengolah Kata memiliki kemampuan untuk membuat komposisi, mengedit, mem-format, dan mencetak. Pengolah Kata dari kelompok MS Office adalah **Word**.
- b). **Lembar Kerja (Spreadsheet)** merupakan perangkat lunak aplikasi yang dikembangkan untuk melakukan perhitungan melalui lembar kerja. Lembar kerja berbentuk tabel persegi empat yang dibagi secara vertikal dan horizontal sehingga membentuk **grid**. Setiap sel dalam grid tersebut dapat dipakai untuk menyimpan data, informasi, ataupun formula. Lembar kerja dari kelompok MS Office adalah **Excel**.
- c). **Program Presentasi (Presentation Program)** merupakan perangkat lunak aplikasi yang dapat dipakai untuk melakukan presentasi, biasanya dalam bentuk "**slide**". Program Presentasi dari kelompok MS Office adalah **PowerPoint**.
- d). **Basisdata Desktop (Desktop Database)**. Walaupun basisdata didefinisikan sebagai kumpulan data, namun basisdata desktop sebenarnya merupakan sebuah perangkat lunak aplikasi. Suatu basisdata desktop umumnya dipakai untuk keperluan pengumpulan dan pengolahan data dalam jumlah terbatas, cocok untuk kegiatan bisnis menengah dan kecil. Basisdata desktop dari kelompok MS Office adalah **Access**.

3.2.2 Computer Mediated Communication

CMC (*Computer-Mediated Communication*) merupakan komunikasi antara dua atau lebih orang yang berinteraksi dengan perantaraan komputer melalui koneksi jaringan atau Internet. CMC tidak terkait metoda komunikasi komputer, tapi bagaimana cara orang berkomunikasi menggunakan komputer. CMC meliputi Email (*Electronic Mail*) dan *Browser*.

3.2.3 Multimedia

Multimedia merupakan istilah yang sering kita dengar belakangan ini. Multimedia merujuk pada penggunaan berbagai jenis media untuk menyampaikan informasi berbentuk teks, audio, grafik, video, dan interaktivitas (*interactivity*). Multimedia juga merujuk pada perangkat lunak yang dipakai untuk mengolah dan menyimpan informasi multimedia, yang meliputi:

- Pemutar Media (*Media Player*), seperti Winamp, Windows Media Player, dan sebagainya
- Program Grafik (*Graphics Program*) yang meliputi program-program:
 - i). Raster Graphics atau Bitmap
 - ii). Vector Graphics atau modeling geometrik
 - iii). 3D Graphics atau grafik 3 dimensi
 - iv). Permainan Komputer (Game)
 - v). Editor Video (Video Editor)

3.2.4 Lain-lain

- Perangkat Lunak Analitis (misalnya SPSS, Maxima, dan sebagainya)
- Collaborative Software (misalnya OpenSource, Blog, Slashcode)
- Aplikasi Bisnis (misalnya Business Workflow Analysis, Customer Relationship Management, Back Office)
- Database (Oracle, SQL Server, Informix, Sybase)

VSAT Multimedia

Apa yang terlintas di benak Anda saat mendengar kata Multimedia? Suatu layanan komunikasi informasi yang canggih, komplis, bisa menyediakan segala informasi yang kita butuhkan, dan tentu saja menarik dan nyaman digunakan? Atau, semua yang berhubungan dengan informasi mulai dari yang sekedar untuk hiburan hingga yang paling serius entah itu berupa video, suara (voice), maupun data dapat dinikmati dalam satu kemasan layanan? Jika itu yang ada di benak Anda, Anda tidak salah. Multimedia secara sederhana dapat dijelaskan dengan analogi berbelanja. Dulu, bila kita ingin membeli pakaian kita akan pergi ke toko pakaian. Bila ingin membeli daging, kita pergi ke toko daging, dan seterusnya. Bila dianalogikan dengan cara belanja tadi, maka multimedia dapat disamakan dengan toko swalayan atau supermarket yang menyediakan semua kebutuhan kita di bawah satu atap dalam ruangan ber-AC yang nyaman. Meski harus membayar lebih mahal, kita tetap ramai mendatanginya karena itu tidak ada artinya dibandingkan dengan kenyamanan dan kepuasan pelayanan yang kita peroleh.

Secara teknis multimedia bisa didefinisikan sebagai suatu sistem yang mengeksploitasi perangkat komputer untuk mengolah informasi baik itu video, citra diam (still picture), grafik, teks, suara, maupun data dan menampilkannya dalam satu layanan yang simultan. Lalu, bagaimana multimedia bisa menjadi begitu superior? Jawabnya terletak pada kemajuan di bidang teknologi komputer dan jaringan yang mendukungnya. Kemajuan teknologi komputer baik software maupun hardware menjelang akhir abad XX sangat luar biasa. Semua aspek pengembangan tersebut mengarah ke satu titik, yaitu multimedia. Rilis paling anyar dari Intel, produsen chip nomor wahid di dunia, memperkenalkan prosesor MMX (**Multimedia Extension**) yang mengintegrasikan kemampuan pengolahan citra dan suara dalam sebuah chip. Teknologi ini membuat waktu olah citra dan suara dalam prosesor semakin singkat. Sementara itu di teknologi jaringan, usaha-usaha meneliti dan mengembangkan konfigurasi dan hardware yang optimal untuk mendukung multimedia terus dilakukan. Kecenderungan pengguna layanan informasi untuk memakai suatu aplikasi komputer secara bersama-sama (**sharing**) dalam suatu jaringan adalah tantangan besar bagi multimedia. Ini karena umumnya aplikasi multimedia berukuran besar. Tanpa dukungan arsitektur dan software jaringan yang andal, penggunaan aplikasi multimedia secara sharing tidak akan pernah optimal.

Dalam daerah jangkauan yang tidak terlalu luas, teknologi serat optik adalah alternatif yang paling baik sebagai tulang punggung (backbone) jaringan multimedia. Dengan rate kesalahan bit maksimal sebesar 10^{-6} (kemungkinan 1 bit salah dalam 1 juta bit informasi yang lewat), serat optik sesuai dengan karakteristik aliran data multimedia yang bersifat burst dan berukuran raksasa. Namun kemudian timbul persoalan menyangkut investasi yang begitu besar yang harus ditanam jika seluruh pengguna akhir (end user) seperti rumah tangga harus terhubung dengan serat optik. Selain investasi awal yang besar, serat optik butuh perlakuan khusus saat instalasinya yang semua itu memerlukan perencanaan yang rumit. Di sisi lain, desakan-desakan kebutuhan akan layanan multimedia tak dapat ditunda-tunda lagi. Di era globalisasi, bukan jamannya lagi informasi dimonopoli oleh mereka yang tinggal di kota-kota besar. Semua orang berhak

memperoleh informasi tanpa dibatasi sekat-sekat geografis. Dan jawaban persoalan itu ternyata sudah ada dan sudah lama kita nikmati manfaatnya yaitu teknologi satelit. Teknologi yang secara konservatif hanya digunakan untuk siaran TV, telepon, dan data ini ternyata menyimpan potensi besar sebagai backbone multimedia.

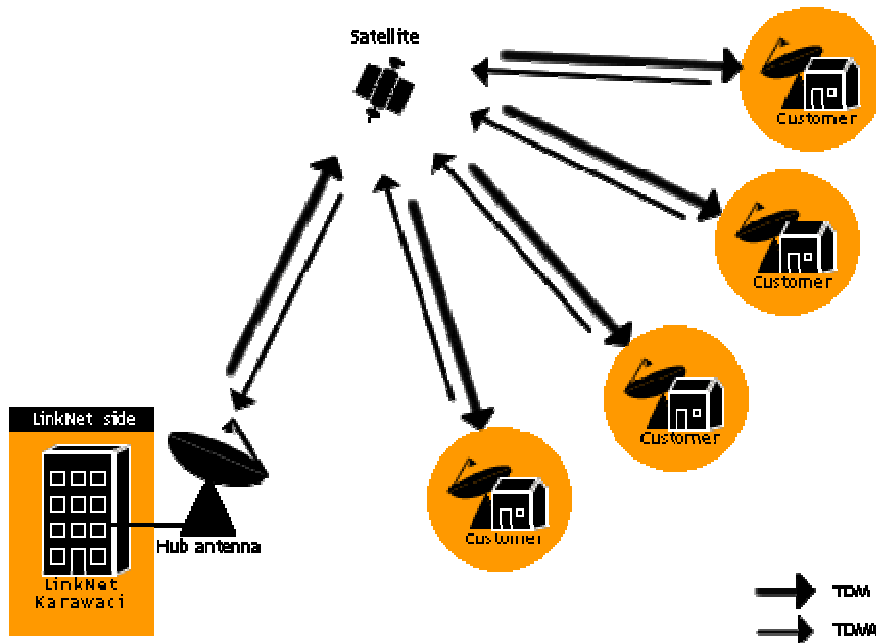
Mengapa harus satelit?

Meskipun bukanlah solusi yang sempurna untuk LAN/WAN, teknologi satelit VSAT (very small aperture terminal) menawarkan beberapa kelebihan yang tidak dimiliki jaringan terestrial. Dalam hal jangkauan, sebuah satelit GEO (**Geostasionary Earth Orbit**) dapat meliputi lebih dari sepertiga (+ 40%) permukaan bumi. Tiga satelit GEO sudah dapat menjangkau seluruh wilayah di bumi, kecuali sebagian daerah kutub. Wilayah liputan yang sedemikian luas ini secara ekonomis menyebabkan sistem satelit jauh lebih murah dibanding jika harus membangun jaringan serat optik ataupun jaringan terestrial lainnya untuk luas cakupan yang sama. Jaringan komunikasi satelit VSAT untuk pengiriman data dan suara menjamin keandalan (**reliabilitas**) keberhasilan hubungan sebesar 99,9%. Disamping itu kelebihan yang tak kalah pentingnya adalah kemudahan dan kecepatan pemasangan terminal VSAT. Kelebihan-kelebihan komunikasi satelit ini tampaknya telah lama jeli dilihat oleh perusahaan-perusahaan yang memiliki banyak cabang dan pemakai layanan informasi perseorangan di Eropa. Menurut data yang tercatat, jumlah terminal VSAT yang terpasang di kawasan Eropa, naik dari sekitar 2000 unit pada awal 1994 menjadi 11.000 unit di awal 1996. Jumlah ini diperkirakan akan berkali lipat untuk pasar Asia Pasifik mengingat kondisi geografis kawasan ini lebih tersebar dibanding Eropa.

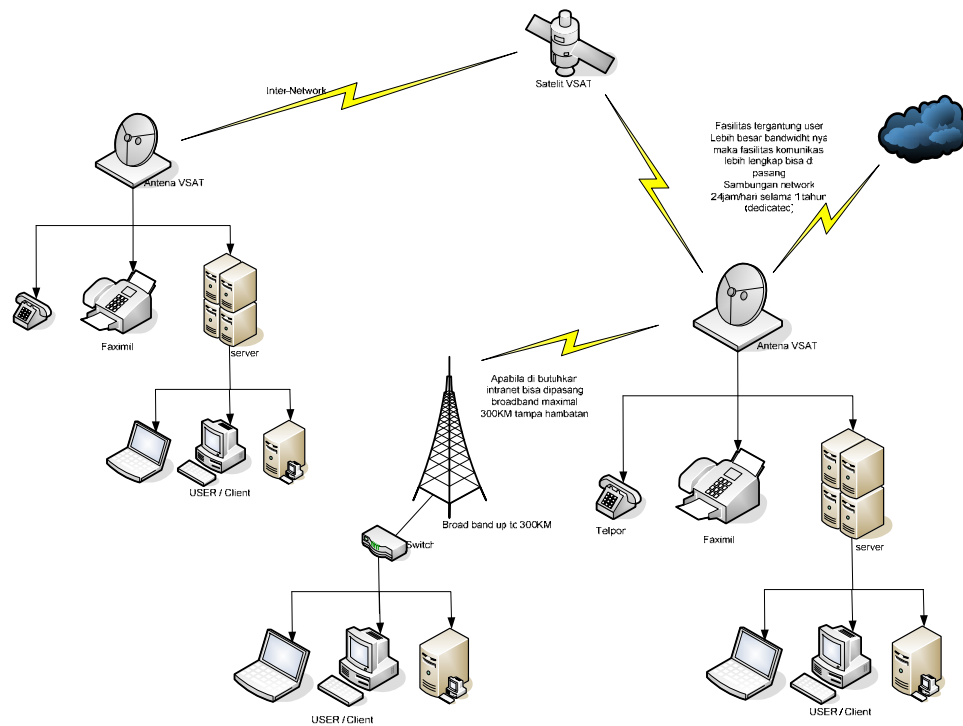
Layanan multimedia melalui jaringan dalam prakteknya sering berupa layanan pada intranet dan internet. Sifat alamiah trafik (aliran data) aplikasi intranet/internet adalah asimetrik, dimana data berukuran kecil ke arah jaringan (upstream) dan berukuran besar dari arah jaringan/ ke arah terminal pemakai (downstream). Sederhana saja kita ambil contoh saat kita hendak menuju suatu situs (site) Web dalam internet. Dengan salah satu browser yang kita pakai, sejumlah data berukuran kecil yang berisi informasi alamat site yang hendak kita tuju dan beberapa data tambahan lain dikirim. Tak lama kemudian dari arah jaringan, sejumlah data berukuran besar, yaitu halaman Web yang kita minta, mengalir. Sifat trafik yang seperti ini ternyata sangat sesuai dengan sifat data pada VSAT.

Dalam sistem VSAT, konfigurasi yang paling populer adalah Star. Dalam konfigurasi ini sebuah stasiun hub berhubungan dengan banyak remote site yang tersebar di banyak lokasi. Besarnya bandwidth inbound link (link dari remote ke hub) berkisar antara 32-256 kbps. Sedangkan outboundnya (dari hub ke remote) antara 128-512 kbps. Bahkan untuk sistem komunikasi satelit yang khusus dirancang untuk akses internet seperti yang ditawarkan oleh Scientific Atlanta, inboundnya sebesar 9,6-160 kbps sementara outboundnya mencapai 2-55 Mbps. Benar-benar pemakaian bandwidth yang optimal!. Bandingkan dengan kecepatan akses internet yang Anda pakai sekarang yang kecepataannya cuma 28 kbps. Teknologi X2 dan Flex --teknologi modem untuk akses

internet via kawat tembaga-- pun hanya berani mematok kecepatan maksimal sebesar 56 kbps.



Gambar A menunjukkan konfigurasi Star dengan sebuah hub dan beberapa remote site. Sebuah remote site terdiri dari terminal VSAT dengan perangkat radionya dan server akses satelit (satellite access server/SAS) yang bisa menerima sinyal outbound pita lebar (broadband) dari satelit secara langsung ke sebuah PC workstation maupun yang dihubungkan ke LAN lokal di remote site. Pada konfigurasi remote site yang dihubungkan ke LAN, beberapa workstation dapat memakai secara bersama (sharing) sebuah terminal VSAT dan SAS. Konfigurasi ini sesuai untuk cabang-cabang perusahaan yang mempunyai LAN. Alternatif lain yang lebih ekonomis untuk remote site yang hanya terhubung dengan sebuah workstation adalah dengan men-dial server dial-up-VSAT lokal lewat jaringan PSTN dengan tujuan menghemat bandwidth yang disewa untuk keperluan lain yang lebih penting. Di sisi stasiun hub, data center terhubung ke banyak server penyedia informasi seperti ISP (Internet Service Provider) atau penyedia layanan informasi interaktif lainnya. Dengan demikian lebar pita outbound dapat dipakai secara optimal.



Gambar B menunjukkan konfigurasi detail remote site yang terhubung ke LAN. Dalam konfigurasi ini PC workstation terhubung ke SAS dalam jaringan Ethernet. Paket-paket data permintaan dari workstation dikirim ke server internet melalui perangkat VSAT yang berfungsi juga sebagai router. Halaman Web yang diminta kemudian dikirim balik melalui hub dan diterima oleh SAS yang kemudian meneruskannya ke LAN. Sebuah proxy server diperlukan untuk menyimpan untuk sementara halaman Web yang sering diakses sehingga akan mengurangi beban trafik ruas angkasa (ruas maya antara terminal VSAT dengan satelit). Konfigurasi di atas memungkinkan semua remote site yang terhubung dapat mengakses intranet/internet dengan browser web standar dan menerima sinyal downstream dengan bandwidth lebar yang berisi layanan multimedia berkualitas tinggi. Pemanfaatan VSAT untuk videoconference dapat dikembangkan dengan bantuan proses kompresi data, misalnya dengan MPEG-1 maupun MPEG-2. Uji coba yang dilakukan PT. CSM menunjukkan bahwa rate sebesar 128 kbps sudah cukup baik untuk melewati data video. Pergerakan gambar tidak patah-patah walaupun terasa sedikit lambat. Sedangkan untuk proses pengolahan suaranya dapat menggunakan metode PCM atau ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation) yang mampu mengkompres suara menjadi sebesar 32 kbps atau bahkan lebih kecil lagi.

Dengan kemampuan seperti itu, nampaknya VSAT tidak akan banyak menghadapi kendala. Satu-satunya hambatan teknis yang telah menjadi 'bawaan lahir' sistem komunikasi satelit adalah delay (tundaan waktu). Perjalanan sinyal ke angkasa sejauh 2 kali 36.000 km (untuk satelit GEO) menyebabkan tundaan sebesar 1/4 detik.

Padahal tundaan sangat berpengaruh pada layanan multimedia yang bersifat real time, semisal video dan audio berkualitas tinggi. Gambar pada citra video bisa tampak patah-patah dan pergerakannya kasar jika delay tidak teratasi. Selain itu delay menyebabkan terjadinya skew, yaitu ketidaksinkronan antara gerakan bibir orang yang tampak di layar dengan suara yang diucapkannya. Sungguh tidak nyaman bila kita harus melihat lawan bicara kita di layar komat-kamit sementara suaranya baru terdengar kemudian. Untunglah kekurangan ini dapat diatasi dengan teknik yang disebut spoofing protokol (semacam proses emulasi kecepatan). Meskipun tidak menghilangkan sama sekali efek delay, paling tidak teknik ini dapat meminimalkan efek delay hingga ke tingkat yang bisa ditoleransi.

VSAT vs terrestrial

Kompetitor paling potensial bagi sistem komunikasi satelit adalah jaringan terestrial. Jaringan terestrial terutama unggul dalam hal respon time-nya yang lebih cepat dibanding sistem satelit. Makin murah teknologi serat optik membuat teknologi ini semakin banyak diminati. Saluran kawat tembaga juga kembali dilirik untuk menyalurkan informasi berukuran besar dengan dikembangkannya teknologi DSL (Digital Subscriber Line), meski untuk itu harus ada investasi lagi untuk peralatan penunjang DSL-nya. Namun tetap saja jaringan terestrial menghadapi hambatan klasiknya yaitu memerlukan perencanaan jaringan yang rumit, ijin-ijin pembangunan infrastruktur yang berbelit-belit, dan jangkauannya yang lebih terbatas. Begitu juga dengan waktu perencanaan dan pemasangan perangkat terminalnya yang relatif lebih lama dibanding pemasangan VSAT.

Namun pada akhirnya teknologi komunikasi satelit dan terestrial tidak harus selalu bersaing. Masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan yang bisa dimanfaatkan untuk membangun jaringan komunikasi yang andal. Keduanya saling melengkapi. Dalam konsep Nusantara 21 (N-21) yang merupakan rencana besar pembangunan infrastruktur untuk layanan multimedia di Indonesia, keduanya bahu-membahu membentuk suatu ring (lingkaran) telekomunikasi raksasa yang menjangkau dan menyambung seluruh wilayah di Nusantara tanpa terputus. Kita tunggu saja, kapan kita bisa segera berjalan-jalan di pasar swalayan informasi Nusantara yang nyaman itu.