

2018

**UIN SUMATERA UTARA
MEDAN**



**Samsudin, S.T, M.Kom
NIP.19761227 201101 1002**

**DIKTAT
[PENGANTAR ILMU KOMPUER]**

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga saya mampu menyelesaikan diktat ini tepat pada waktunya. Shalawat dan salam tak lupa kita haturkan kepada junjungan kita, Nabi Besar Muhammad SAW, mudah-mudahan kita mendapat syafaatnya di hari akhir kelak, Aamiin.

Diktat ini untuk matakuliah "Pengantar Ilmu Komputer". Diktat ini membicarakan tentang pengetahuan dasar komputer, perkembangan dan klasifikasi komputer, perangkat keras dan perangkat lunak komputer, sistem pengolahan data komputer, representasi data, sistem basis data, jaringan komputer, internet dan keamanan komputer serta beberapa materi lain tentang pengembangan teknologi informasi diberbagai bidang.

Tentu saja penulisan diktat ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Karena itu, penulis tidak lupa berterima kasih atas bantuan dan dorongan dari semua pihak, baik dalam bentuk moril ataupun materil yang tak ternilai harganya yang tidak dapat penulis jabarkan satu-persatu, serta seluruh rekan-rekan sesama dosen di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan. Mudah-mudahan semua pihak mendapat imbalan dari Allah SWT dan menjadi amal baik bagi kita semua, amin yarobbal'amin.

Penulis menyadari bahwa penulisan diktat ini belum sempurna, untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan dari pembaca semua demi kesempurnaan diktat ini.

Harapan penulis semoga diktat ini kelak dapat dipergunakan semaksimal mungkin serta dapat menambah wawasan dan khasanah ilmu pengetahuan khususnya dibidang Teknologi Informasi.

Wassalam,

Samsudin, S.T., M.Kom
NIP. 19761227 201101 1002

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB 1 PENGETAHUAN DASAR KOMPUTER	1
1.1. Konsep Komputer	1
1.2. Sistem Komputer	3
1.3. Manfaat Komputer	5
1.4. Karakteristik dan Keterbatasan Komputer	11
BAB 2 PERKEMBANGAN DAN KLASIFIKASI KOMPUTER	13
2.1. Generasi Perkembangan Komputer	13
2.2. Klasifikasi Komputer	23
2.3. Tokoh-Tokoh Perkembangan Komputer	26
BAB 3 PERANGKAT KERAS (HARDWARE)	28
3.1. Input Devices (Perangkat Masukan)	28
3.2. Output Devices (Perangkat Keluaran)	37
3.3. Process Devices (Perangkat Pemrosesan)	43
3.4. Memory/Storage Devices (Perangkat Penyimpanan)	48
3.5. <i>Communication Devices</i> (Perangkat Komunikasi)	57
BAB 4 PERANGKAT LUNAK (SOFTWARE)	58
4.1. Operating System (Sistem Operasi)	59
4.2. Program Utility	67
4.3. Bahasa Pemrograman	68
4.4. Program Aplikasi	71
BAB 5 PENGGUNA (BRAINWARE)	76
BAB 6 SISTEM PENGOLAHAN DATA KOMPUTER	79
6.1. Struktur Komputer	79
6.2. Central Processing Unit (CPU)	80
6.2.1. Proses dalam CPU	81

6.3.	Arsitektur Komputer	85
6.3.1.	Arsitektur Internal Komputer	86
6.3.2.	Proses Eksekusi	86
6.3.3.	Tahap Operasi Komputer	87
6.4.	Abstraksi Sistem Komputer	89
6.4.1.	Digital Logic	89
6.4.2.	Control	91
BAB 7	REPRESENTASI DATA	92
7.1.	Jenis-Jenis Data	92
7.2.	Satuan Data	95
7.3.	Sistem Bilangan	98
7.3.1.	Bilangan Desimal	99
7.3.2.	Bilangan Biner	100
7.3.3.	Bilangan Oktal	101
7.3.4.	Bilangan Heksadesimal	102
7.3.5.	Konversi Bilangan	102
BAB 8	SISTEM BASIS DATA	112
8.1.	Konsep Dasar Sistem Basis Data	112
8.1.1.	Pengertian Basis Data	112
8.1.2.	Peran Basis Data	116
8.2.	Model Data	117
8.2.1.	Entity Relationship Diagram	118
8.2.2.	Model Relational	119
8.2.3.	Object Oriented Model	119
8.2.4.	Model Hirarki	120
8.2.5.	Model Jaringan	121
8.3.	Bahasa Basis Data	121
8.4.	Normalisasi	122
8.5.	Keamanan Basis Data	123
BAB 9	JARINGAN KOMPUTER	124

9.1. Konsep Jaringan Komputer	124
9.2. Klasifikasi Jaringan Komputer	125
9.3. Keuntungan dan Keterkaitan Jaringan Komputer	127
9.3.1. Keuntungan Penggunaan Jaringan Komputer	127
9.3.2. Keterkaitan Sistem dan Jaringan Komputer	127
9.4. Topologi Jaringan	128
9.4.1. Topologi Bus (Linear)	129
9.4.2. Topologi Ring (Cincin)	130
9.4.3. Topologi Star (Bintang)	131
9.4.4. Topologi Tree (Pohon)	132
9.4.5. Topologi Mesh (Jala)	133
9.5. Teknik Menyambung Kabel	134
BAB 10 INTERNET	135
10.1. Konsep Internet	135
10.1.1. Sejarah Internet	136
10.1.2. Manfaat Internet	137
10.2. Penamaan di Internet	138
10.3. Bisnis di Internet	139
10.3.1. E-Commerce	139
10.3.2. E-Business Model	141
10.3.3. E-Banking	142
10.4. Etika Ber-Internet	142
BAB 11 KEAMANAN KOMPUTER	144
11.1. Latar Belakang Perlunya Keamanan Komputer	144
11.2. Klasifikasi Kejahatan Komputer	145
11.3. Aspek Keamanan Komputer	146
11.4. Konsep Keamanan	148
11.5. Lapisan Keamanan	149
11.6. Bentuk Serangan	151
DAFTAR PUSTAKA	155

BAB 1 PENGETAHUAN DASAR KOMPUTER

1.1. Konsep Komputer

Kehidupan manusia saat ini nampaknya sudah tidak dapat lagi dilepaskan dari teknologi, khususnya Komputer. Bahkan, banyak peralatan berbasis komputer saat ini yang umum digunakan dan dimiliki oleh masyarakat, misalnya *personal data assistant (PDA)*, *global position system (GPS)*, *mobile computer (desktop, laptop)*, *mobile phone (HP)*, *translator*, dan sebagainya.

Banyak pendapat tentang definisi dari kata “komputer”, yang nantinya berkembang pada definisi tentang sistem komputer, ilmu komputer, dan teknologi Informasi.

Definisi Komputer

1. Berasal dari kata *to compute* yang berarti menghitung.
2. *Computing* yang berarti mengoperasikan atau menggunakan mesin untuk melakukan proses perhitungan.
3. Jadi pada mulanya, komputer dibuat untuk melakukan proses perhitungan dan berkembang menjadi multifungsi seperti sekarang ini.

Dipandang dari sisi bahasa:

1. Menurut *Barnhart Concise Dictionary of Etymology*, kata komputer terdapat ke dalam penggunaan dalam bahasa Inggris pada tahun 1646 sebagai kata bagi “orang yang menghitung”, kemudian menjelang 1897 juga didefinisikan untuk mesin yang bisa menghitung.
2. Dalam bahasa Perancis kata komputer, disebut sebagai istilah “*ordinateur*”, yang berarti kira-kira “*organisateur*”, atau “memisahkan mesin”.
3. Di Spanyol disebut “*ordenador*”, dengan arti sama, walaupun di beberapa negara digunakan kata “*anglicism computadora*”.

4. Dalam bahasa Itali, komputer adalah “*calcolatore*”, kalkulator, menekankan *computasional* menggunakan di balik yang logis seperti penyortiran.
5. Dalam bahasa Swedia, komputer dipanggil “*dator*” dari “*data*”, yang pada era tahun 1950-an, diberinama “*matematikmaskin*” (mesin matematika).
6. Dalam Bahasa Cina, komputer dipanggil “*dian now*” atau suatu “otak listrik”.
7. *Oxford English Dictionary (OED2)*, edisi ke 2, mendefinisikan Komputer adalah suatu perangkat yang digunakan untuk perhitungan atau mengendalikan operasi-operasi yang dinyatakan dalam bentuk numerik atau logika.

Pandangan Dari Para Ahli :

1. Menurut *V.C. Hamacher* dalam bukunya “*Computer Organization*”, komputer adalah mesin penghitung elektronik yang cepat dan dapat menerima informasi input digital, kemudian memprosesnya sesuai dengan program yang tersimpan di memorinya, dan menghasilkan output berupa informasi.
2. Menurut *Robert H. Blissmer* (1985), dalam bukunya “*Computer Annual*”, komputer adalah suatu alat elektronik yang mampu melakukan beberapa tugas sebagai berikut:
 - a. menerima input
 - b. memproses input tadi sesuai dengan programnya
 - c. menyimpan perintah-perintah dan hasil dari pengolahan
 - d. menyediakan output dalam bentuk informasi.
3. Sedangkan *William M. Fuori* dalam bukunya “*Introduction To The Computer, The Tool Of Business*”, berpendapat bahwa komputer adalah suatu pemroses data yang dapat melakukan perhitungan besar secara cepat, termasuk perhitungan aritmetika dan operasi logika, tanpa campur tangan dari manusia.
4. Menurut *Sanders* (1985), komputer adalah sistem elektronik untuk memanipulasi data yang cepat dan tepat serta dirancang dan diorganisasikan agar secara otomatis menerima dan menyimpan data input, memprosesnya, dan menghasilkan output berdasarkan instruksi-instruksi yang telah tersimpan dalam memori.

Dari definisi diatas, maka dapat ditarik kesimpulan:

Komputer adalah seperangkat elektronik yang dapat menerima masukan (*input*), dan selanjutnya melakukan pengolahan (*process*) untuk menghasilkan keluaran (*output*) berupa informasi.

Sistem komputer adalah kumpulan dari elemenelemen komputer (*Hardware, software, brainware*) yang saling berhubungan (terintegrasi) dan saling berinteraksi untuk melakukan pengolahan data dengan tujuan menghasilkan informasi sesuai dengan yang diharapkan.

1.2. Sistem Komputer

Sistem Komputer terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi, berintegrasi dan berkomunikasi satu dengan yang lain. Adapun tiga komponen itu adalah Hardware, Software dan Brainware. Hardware tanpa software bagaikan sebuah barang rongsokan yang tidak ada gunanya sama sekali. Hardware dan software tanpa brainware juga belum dapat mengimplementasikan sistem komputer dengan baik.

Elemen dari sistem komputer, secara garis besar terdiri dari :

1. *Hardware* (Perangkat keras)

Merupakan Perangkat yang dapat kita lihat dan dapat kita sentuh secara fisik, seperti perangkat masukan, perangkat pemroses, media penyimpanan, maupun perangkat keluaran.

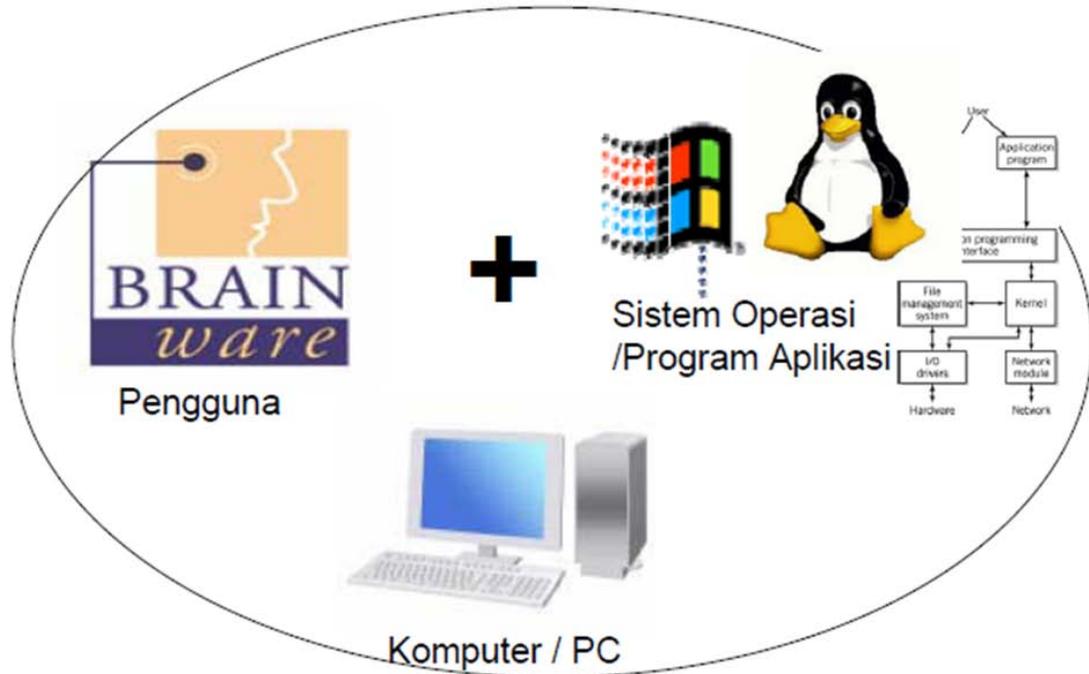
2. *Software* (Perangkat Lunak)

Merupakan Rangkaian prosedur dan dokumentasi program yang berfungsi untuk menyelesaikan masalah yang dikehendaki. Merupakan data elektronik yang disimpan sedemikian rupa oleh komputer itu sendiri, data yang disimpan ini dapat berupa program atau instruksi yang akan dijalankan oleh perintah. Software juga merupakan serangkaian program yang mengontrol operasi dari sistem komputer. Seperti operating sistem, program aplikasi, dan language program.

3. *Brainware* (Pengguna)

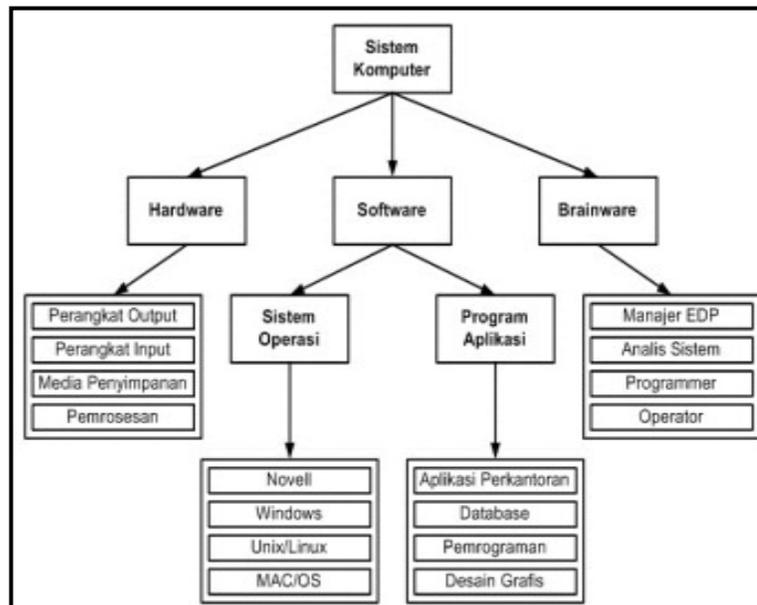
Brainware adalah orang yang mengoperasikan sebuah komputer, karena jika tidak ada orang yang mengoperasikan maka tidak akan dapat digunakan. Seperti Programmer, Operator, Analis Sistem, dll.

Dibawah ini gambar komponen dalam sistem komputer



Gambar 1.1. Komponen dalam sistem computer

Hubungan antara perangkat dalam sistem komputer diawali pada perangkat keras (*hardware*), dikendalikan oleh pemakai (*brainware*), menggunakan operasi tertentu berupa perangkat lunak (*software*) komputer. Tahap yang terjadi adalah data yang telah didapatkan dan dikumpulkan selanjutnya dimasukkan oleh pemakai atau pengguna (*brainware*) pada perangkat input (*input devices*), kemudian dengan metode tertentu data yang di inputkan diolah atau diproses oleh perangkat proses (*process devices*) dan selanjutnya dihasilkan informasi oleh perangkat keluaran (*output devices*). Dibawah ini dapat dilihat bagan sistem komputer.



Gambar 1.2. Bagan Sistem Komputer

Hal lain yang berhubungan dengan istilah komputer adalah Teknologi Informasi (TI), namun sudah menjadi definisi umum bahwa istilah teknologi informasi identik dengan komputer.

Pada intinya istilah Teknologi Informasi (*Information Technology /IT*) adalah teknologi yang memanfaatkan komputer sebagai perangkat utama untuk mengolah data menjadi informasi yang bermanfaat. Pengolahan data dengan komputer tersebut juga dikenal dengan istilah Pengolahan data Elektronik (PDE) / *Electronic Data Processing (EDP)*, yang didefinisikan sebagai proses manipulasi data ke dalam bentuk yang lebih berguna berupa informasi dengan menggunakan komputer.

1.3. Manfaat Komputer

1. Bidang Pendidikan

a. Bahan Pembelajaran Berbasis Komputer (PBK)

Istilah komputer pembelajaran pertama kali diadopsi dari beberapa terjemahan sejenis yang menjelaskan tentang penggunaan atau pemanfaatan komputer untuk dunia pembelajaran. Pemanfaatan komputer untuk belajar dimulai dari penggunaan *teaching machine* pada penerapan pembelajaran berprograma di era

tahun 1950-1960an. Pengertian komputer pembelajaran dibagi menjadi 3 hal, yaitu :

- *Computer Assisted Learning (CAL)*.
- *Computer Based Training (CBT)*.
- *Computer Assisted Instruction (CAI)*

Dalam konteks pengembangan, istilah pembelajaran berbasis komputer lebih tepat dikaitkan dengan pengertian CAI (*Computer Assisted Instruction*). Seiring dengan semakin majunya Teknologi Komunikasi dan Informasi (*Information and Communication Technology*) telah merubah model dan pola pembelajaran pada dunia pendidikan saat ini. Pembelajaran berbantuan komputer (*Computer Assisted Instruction*) yang biasa disingkat dengan CAI merupakan suatu sistem pembelajaran dan pengajaran yang menggunakan perangkat komputer sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar. CAI adalah pengembangan dari teknologi informasi terpadu yang saling mendukung seperti animasi, pencitraan, audio, video dan komunikasi (interaktif) yang dikemas berbasis multimedia.

b. Bentuk Program Pembelajaran Berbasis Komputer

Proses pembelajaran berbasis komputer dapat dilakukan dengan berbagai program aplikasi (*software*), seperti *Microsoft PowerPoint*, *Macromedia Flash*, *Adobe Premier*, *Macromedia Dream Weaver*, *Microsoft Front Page*, *PHP*, *Java Script* dan sebagainya. Selain memerlukan fitur program aplikasi komputer, proses produksi pembelajaran juga memerlukan berbagai peralatan (*hardware*). Seperti : Camera Foto, Camera Video, Scanner, CD/DVD Writer, dan sebagainya. Pemilihan program dan peralatan tersebut didasarkan pada tingkat kebutuhan dan keahlian pengembang program.

Sebagai misal, komputer memberi kemudahan dalam mencari dan menghasilkan bahan-bahan pembelajaran yaitu dengan adanya perpustakaan elektronik (*e-library*) atau buku elektronik (*e-book*). Dengan adanya Internet kita bisa mencari koleksi perpustakaan berupa buku-buku, modul, jurnal, paper, majalah, surat kabar, dan sebagainya. Bahkan kita juga bisa melakukan pembelajaran jarak jauh melalui internet yang dikenal dengan *electronic learning*

(*e-learning*). Bahkan saat ini di beberapa negara telah menerapkan pembelajarannya lewat internet atau semacam universitas terbuka. Kita bisa belajar lewat buku-buku atau modul yang disajikan secara menarik dan selain bentuk teks dan gambar juga bisa audio-visual yang diberikan lewat internet, atau bahkan secara video conference (*teleconference*).

2. Bidang Pemerintahan

Hampir setiap perkantoran suatu instansi pemerintahan telah menggunakan komputer. Penggunaannya mulai sekedar untuk mengolah data administrasi tata usaha, pelayanan masyarakat (*public services*), pengolahan dan dokumentasi data penduduk, perencanaan, statistika, pengambilan keputusan, dan lain sebagainya.

E-Government adalah penggunaan teknologi informasi yang dapat meningkatkan hubungan antara Pemerintah dan pihak-pihak lain. Penggunaan teknologi informasi ini kemudian menghasilkan hubungan bentuk baru seperti: G2C (*Government to Citizen*), G2B (*Government to Business Enterprises*), dan G2G (*inter-agency relationship*). Bahkan saat ini dengan adanya e-government, komputer memiliki peran yang sangat penting bagi pemerintah untuk melakukan sosialisasi berbagai kebijakan, melakukan pemberdayaan masyarakat, termasuk kerjasama antar pemerintah, masyarakat, dan pelaku bisnis, memperkenalkan potensi wilayah dan pariwisata, dan sebagainya.

Dimungkinkan bahwa teknologi informasi dalam masa yang akan datang akan digunakan untuk pengambilan keputusan politik, misalnya untuk pemilihan umum (E-voting) Selain itu masyarakat bisa menyampaikan aspirasi secara langsung kepada para eksekutif dan legislative pemerintah melalui e-mail atau elektronik forum melalui web yang dibangun pemerintah setempat.

3. Bidang Bisnis dan Perbankan

Di bidang bisnis baik perdagangan barang maupun jasa komputer akan sangat penting untuk kegiatan transaksi baik rutin, periodik, maupun insidental dan menyediakan informasi dengan cepat dan tepat. Sistem Informasi Manajemen (SIM) / *Management Information system (MIS)*, merupakan sistem informasi yang sudah

banyak diterapkan pada perusahaan yang bergerak bidang perdagangan barang dan jasa baik pada perusahaan besar, menengah, bahkan perusahaan kecil. Di perusahaan dagang seperti department store, telah dipergunakan mesin cash register (mesin kasir) yang dilengkapi dengan kontrol komputer sehingga mesin tersebut dapat dikontrol oleh pihak manajer hanya dari ruangan kerjanya secara cepat dan tepat, untuk *scanning barcode* kode barang dagangan, menghitung rugi laba, inventori dan sebagainya.

Di bidang perbankan, telah memperkenalkan solusi *core banking*, seperti *Finacle*, yang memberikan solusi bagi bank yang ingin melakukan layanan finansial. Penghitungan keuangan, bunga, layanan keuangan seperti e-banking, e-cash, ATM, dan sebagainya merupakan contoh konkrit yang selama ini banyak digunakan di perbankan.

4. Bidang Teknik dan Ilmu Pengetahuan

Komputer sangat bermanfaat untuk perhitungan-perhitungan yang sulit dan membutuhkan presisi tinggi yang tidak mungkin dilakukan oleh manusia. Ini biasanya digunakan untuk keperluan penelitian dan riset. Para ahli biasanya akan mengadakan simulasi dengan komputer sebelum menguji coba sesungguhnya dari hasil temuannya, misalnya membuat model reaktor nuklir, membuat model-model atom dan molekul. Komputer juga bisa digunakan untuk bidang ilmu pengetahuan alam misalnya mempelajari keadaan struktur tanah, keadaan angin, cuaca, dan sebagainya.

Dalam bidang bioteknologi, peralatan-peralatan kultur telah banyak yang dilengkapi dengan kontrol komputer untuk mengusahakan ketelitian kerja pada ruang steril. Pada bidang teknik sipil komputer digunakan untuk menghitung presisi dan kekuatan konstruksi bangunan, bidang arsitektur komputer digunakan untuk mensimulasi gambar-gambar ruang secara tiga dimensi.

5. Bidang Penerbangan dan Kemiliteran

Di bidang penerbangan dan luar angkasa komputer digunakan untuk mengontrol kendali pesawat menggantikan pilot, menghitung ketinggian pesawat, mengontrol

panel-panel kendali seperti keadaan mesin, bahan bakar, dan kecepatan. Komputer juga digunakan untuk mengontrol pesawat ruang angkasa baik dengan awak maupun tanpa awak ke planet dan mempelajari keadaan dan isi planet.

Dibidang militer komputer digunakan untuk mengendalikan senjata atau peluru kendali. Untuk navigasi kapal laut dan kapal selam, untuk melakukan simulasi peperangan, dan melakukan pengiriman sandisandi rahasia militer.

6. Bidang Industri dan Manufaktur

Di bidang industri, komputer dipergunakan untuk mengontrol mesinmesin produksi dengan ketepatan tinggi, misalnya CNC (*Computer Numerical Contor*) pengawasan numeric atau perhitungan, CAM (*Computer Aided Manufacture*), CAD (*Computer Aided Design*), yaitu untuk merancang bentuk (desain) sebuah produk yang akan dikeluarkan pada sebuah industri atau pabrik, misal sebuah mesin serba guna dalam industri metal. Banyak pula mesin-mesin dalam industri garmen dilengkapi dengan kontrol komputer, misalnya melakukan pewarnaan, membuat border, dan sebagainya. Selain itu industri modern saat ini juga memanfaatkan robot yang secara otomatis melakukan kerja-kerja tertentu dalam sebuah industri yang dikontrol oleh komputer yang tidak mungkin dikerjakan manusia. Contohnya tangan robot dikontrol oleh komputer digunakan untuk memasang komponen-komponen renik dan chip-chip pada motherboard komputer, memasang komponen-komponen pada perangkat elektornik seperti televisi, radio/tape, dan lain sebagainya. Bahkan merakit kendaraan, mobil, motor, atau alat-alat berat lain telah dikontrol oleh komputer.

7. Bidang Kedokteran

Di bidang kedokteran komputer sangat berperan untuk menolong jiwa manusia, dan riset bidang kedokteran. Komputer digunakan untuk mendiagnosa penyakit, menemukan obat yang tepat, menganalisa organ tubuh manusia bagian dalam yang sulit dilihat. Sistem CAT (*Computerized Axial Tomography*) untuk menggambar struktur otak dan mengambil gambar seluruh organ tubuh yang tidak bergerak dengan

menggunakan sinar-X. Sedangkan untuk yang bergerak menggunakan sistem DSR (*Dynamic Spatial Reconstructor*), yaitu melihat gambar dari berbagai sudut organ tubuh. SPECT (*Single Photon Emission Computer Tomography*), merupakan sistem komputer yang mempergunakan gas radiokatif untuk mendeteksi partikel-partikel tubuh yang ditampilkan dalam bentuk gambar. Bentuk lain adalah PET (*Position Emission Tomography*) juga merupakan sistem komputer yang menampilkan gambar yang mempergunakan isotop radioaktif. Selain itu NMR (*Nuclear Magnetic Resonance*), yaitu teknik mendiagnosa dengan cara memagnetikkan *nucleus* (pusat atom) dari atom hydrogen. Saat ini telah ada temuan baru yaitu komputer DNA, yang mampu mendiagnosis penyakit sekaligus memberi obat.

8. Bidang Kriminalitas

Komputer dapat digunakan untuk *Crime analysis Support system*, yaitu sistem pendukung keputusan bidang kriminalitas. Polisi dapat mempelajari fakta dan mengambil kesimpulan dengan cepat dan tepat, misalnya mendeteksi pelanggaran lalu lintas, melakukan sidik jari, dan sebagainya. Sistem komputer lain yang digunakan untuk bidang kriminalitas adalah :

- a. PROMIS (*Prosecutor-Offender management Information System*), yang dapat memberikan informasi mengenai masalah-masalah kriminalitas mana yang paling penting dan dapat memberikan informasi mengenai bukti-bukti dari tertuduh untuk dibawa ke pengadilan.
- b. CATCH (*Computer-Assisted Terminal Criminal Hunt*), menyediakan informasi mengenai deskripsi secara mendetail dari orang-orang yang dicurigai dan akan tampil di layar komputer.
- c. MOTION (*Metropolitan Orleans Total Information Online Network*), menyediakan informasi tentang orang-orang yang pernah terlibat kejahatan berupa data pribadi, nama samaran, sidik jari, dan foto dari berbagai sudut.
- d. ARJIS (*Automated Regional Justice Information System*), menyediakan informasi sidik jari dan tingkah laku pelaku kriminal.

9. Bidang Entertainment dan Games

Saat ini komputer tidak saja digunakan pada bidangbidang pekerjaan dan penelitaian saja. Namun banyak yang digunakan untuk bidang entertainment dan permainan (*games*).

Bidang entertainment misalnya untuk pembuatan animasi, periklanan, setting, bahkan untuk bermain musik. Di bidang Permainan komputer bisa digunakan untuk permainan (*games*) tiga dimensi (3D) dilengkapi dengan audiovisual yang menarik dan memberikan *special efect*. Bahkan kita dapat bermain dengan teman dalam satu komputer. Atau kita bermain dengan lawan dari komputer itu sendiri, misalnya bermain catur dan kartu.

10. Bidang Komunikasi Jaringan Global (Internet)

Dengan adanya komunikasi jaringan global pada komputer yang biasa disebut dengan internet, rasanya manusia yang menggunakan internet seolah bisa “menggengam dunia”. Segala sesuatu yang dibutuhkan tersedia pada internet baik yang gratis maupun membayar. Dengan internet manusia bisa melakukan komunikasi data teks, gambar, video, suara, bahkan komunikasi audiovisual secara langsung.

Pengguna internet bisa mencari informasi apa saja yang dibutuhkan misalnya: informasi berita, sekolah, buku dan perpustakaan, kencan dan perjodohan, belanja atau pembayaran *on-line*, *chatting*, memutar radio, video, musik, bermain games, saling menukar informasi dan data (*mail*), konsultasi dan Tanya jawab, *pooling*, periklanan, dan bahkan merusak komputer orang lain dari jarak jauh, pesan kamar hotel, tiket pesawat, dan sebagainya.

1.4. Karakteristik dan Keterbatasan Komputer

1. Karakteristik komputer

- a. Komputer tidak mempunyai perasaan atau emosi, sehingga komputer dalam melakukan aktifitasnya akan bersifat statis.

- b. Komputer mampu menyimpan data yang besar dan dalam waktu yang lama, dan sifat data yang disimpan bersifat dinamis, di mana sewaktu-waktu data dapat dilakukan perubahan dan pembaharuan jika dikehendaki.
- c. Komputer bisa melakukan pengurutan dan pencarian dalam waktu yang singkat dalam hitungan detik bahkan milidetik meskipun jumlah data sangat besar. Bahkan pengurutan dengan komputer bisa dilakukan secara menaik (*ascending*) atau pengurutan menurun (*descending*) dalam waktu sekejap.
- d. Komputer mampu mengolah data perhitungan yang besar dengan cepat dan akurat. Perhitungan aritmatika, logika, dan perhitungan apapun bisa dilakukan dengan presisi yang mendekati seratus persen kebenarannya. Komputer yang berkembang saat ini dalam perhitungan aritmatik komputer sanggup melakukan perhitungan sampai jutaan triliun dengan angka desimal yang bisa dikatakan tak terhingga.
- e. Komputer juga mampu menerima dan mengeluarkan data atau informasi yang besar dalam waktu yang cepat.

2. Keterbatasan Komputer

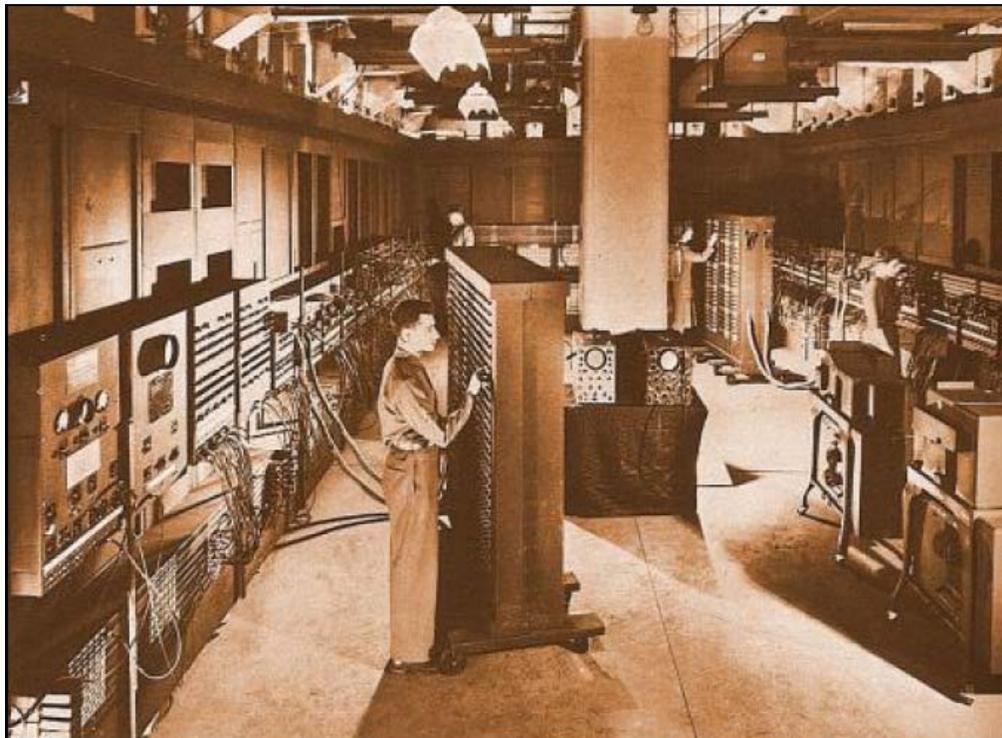
- a. Tidak bisa berpikir secara dinamis, seperti manusia. Manusia berpikir akan diikuti atas perasaan dan naluri yang bisa menimbulkan reaksi senang, sedih, dan sebagainya, sehingga dalam pengambilan keputusan manusia mendasarkan pada pikiran dan perasaan (hati), sedangkan komputer hanya berdasarkan perhitungan saja.
- b. Pekerjaan yang dilakukan komputer bisa mengurangi tenaga kerja manusia, akibatnya banyak tenaga manusia yang tidak terpakai, sehingga banyak timbul pengangguran.
- c. Data yang tersimpan dalam komputer memiliki resiko yang lebih tinggi, karena dimungkinkan bisa diambil atau disadap oleh pengguna lain (*hacker*), meskipun telah diberi pelindung program atau *password*. Seperti terjadinya pemalsuan transaksi seperti di perbankan dan pembobolan kartu kredit.

BAB 2 PERKEMBANGAN DAN KLASIFIKASI KOMPUTER

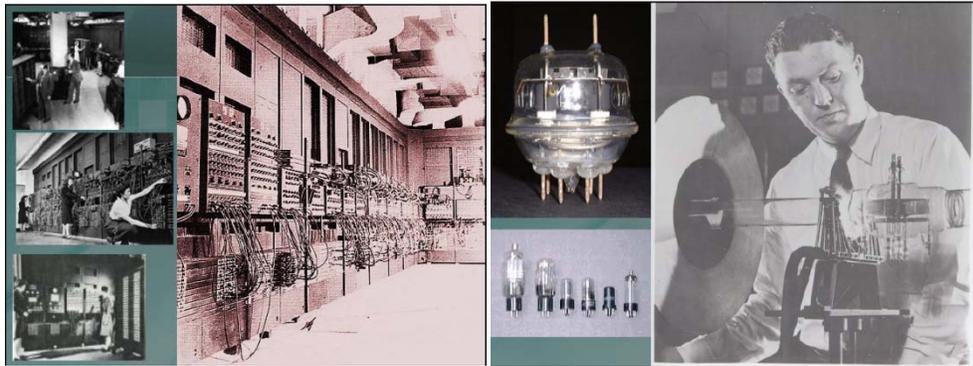
2.1. Generasi Perkembangan Komputer

1. Generasi Pertama (1940-1959)

- a. Komputer ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), berukuran sangat besar, untuk penempatannya membutuhkan ruang lebih kurang 500 m². Komputer ini menggunakan 18.000 tabung hampa udara, 75 relay dan sakelar, serta 10.000 kapasitor dan 70.000 resistor. Berat ENIAC lebih dari 30 ton. Dan ketika dioperasikan, ENIAC membutuhkan daya listrik sebesar 140 Kilowatt. Semua input dan output dilakukan melalui kartu *plong*. Dalam waktu 1 detik, ENIAC mampu melakukan 5.000 perhitungan dengan 10 digit angka yang bila dilakukan secara manual oleh manusia akan memakan waktu 300 hari, dan ini merupakan operasi yang paling cepat saat itu dibanding dengan semua komputer mekanis lainnya.

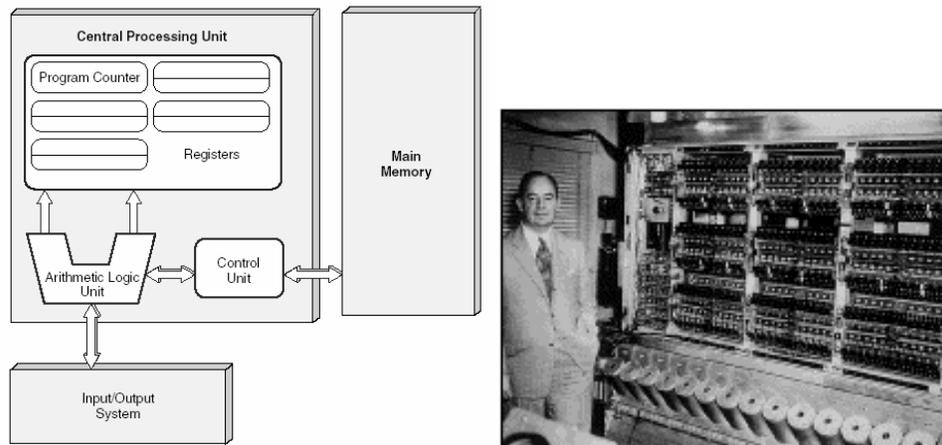


Gambar 2.1. Komputer ENIAC (a)



Gambar 2.2. Komputer ENIAC (b) Gambar 2.3. Teknologi Tabung vakum

- b. Mesin Von Neumann Dikembangkan tahun 1945 oleh seorang ahli matematika yaitu *John Von Neumann* yang juga merupakan konsultan proyek ENIAC. Dia memberikan gagasan sebagai *stored-program concept*, yaitu sebuah konsep untuk mempermudah proses program agar dapat direpresentasikan dalam bentuk yang cocok untuk penyimpanan didalam memori untuk semua data. Gagasan ini juga dibuat hampir pada waktu yang bersamaan oleh Turing. Selanjutnya Von Neumann mempublikasikan dengan nama baru yaitu EDVAC (*Electronic Discrete Variable Komputer*). Mesin tersebut disebut sebagai generasi pertama komputer elektronik terprogram modern yang disediakan secara komersial dengan nama EDVAC, EDSAC (*Electronic Delay Storage Automatic Calculator*) dan UNIVAC 1 dan 2 (*Universal Automatic Komputer*) yang dikembangkan oleh *Eckert* dan *Mauchly*. Untuk pertama kalinya komputer tersebut menggunakan RAM (*Random Access Memory*) untuk menyimpan bagian-bagian dari dan data yang diperlukan secara cepat. Dengan konsep itulah *John Von Neumann* dijuluki sebagai bapak komputer modern pertama di didunia, yang konsepnya masih digunakan sampai sekarang. *Von Neumann* juga merupakan orang yang pertama mencetuskan istilah "*game theory*" yang kemudian berkembang menjadi ilmu tersendiri. *Game theory* bermanfaat untuk mensimulasikan game, seperti catur, bridge, dan sejenisnya. Dia juga bermanfaat untuk mensimulasikan perang (penting di dunia pertahanan).



Gambar 2.4. Desain Arsitektur, mesin dan John Von Neumann (sebagai Mesin Komputer Elektronik Modern pertama)

- c. Pada pertengahan tahun 1950 UNIVAC mengalami kemajuan dalam beberapa aspek pemrograman tingkat lanjut, sehingga merupakan komputer general purpose (tujuan umum) pertama yang didesain untuk menggunakan angka dan huruf dan menggunakan pita magnetic sebagai media input dan output-nya. Hal ini yang dianggap sebagai tahun kelahiran industri komputer yang didominasi perusahaan IBM dan Sperry. Dan komputer UNIVAC pertama kali digunakan untuk keperluan kalkulasi sensus di AS tahun 1951. Selain itu IBM memproduksi **IBM 605** dan **IBM 701** pada tahun 1953 yang berorientasi pada aplikasi bisnis dan merupakan komputer paling populer sampai tahun 1959. **IBM 705** dikeluarkan untuk menggantikan IBM 701 yang kemudian memantapkan IBM dalam industri pengolahan data.

Gambar 2.5.
Komputer
UNIVAC



Adapun ciri-ciri dari komputer generasi pertama ini adalah:

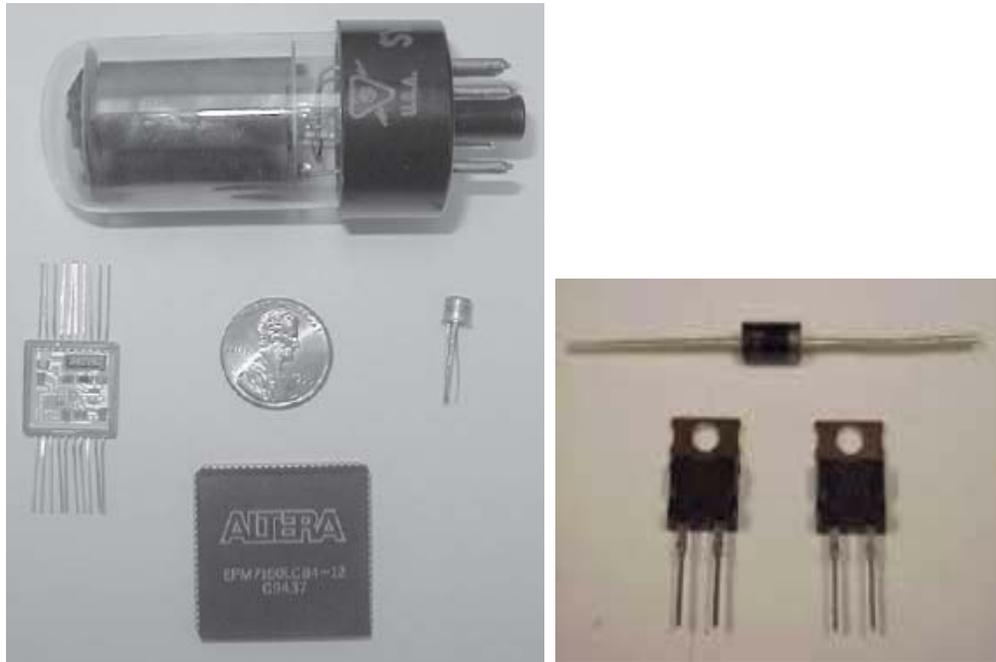
- Sirkuitnya menggunakan **Vacum Tube**
- Program dibuat dengan bahasa mesin yaitu ASSEMBLER
- Ukuran fisik komputer sangat besar, Cepat panas
- Proses kurang cepat, Kapasitas penyimpanan kecil
- Memerlukan daya listrik yang besar
- Orientasi pada aplikasi bisnis

2. Komputer Generasi Kedua (1959 – 1964)

Komputer generasi kedua ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Menggunakan teknologi sirkuit berupa *transistor* dan dioda untuk menggantikan tabung vacum.
- b. Sudah menggunakan operasi bahasa pemrograman tingkat tinggi seperti FORTRAN dan COBOL.
- c. Kapasitas memori utama dikembangkan dari *Magnetic Core Storage*.
- d. Menggunakan simpanan luar berupa *magnetic tape* dan *magnetic disk*.
- e. Kemampuan melakukan proses *real-time* dan *real-sharing*.
- f. Ukuran fisiknya sudah lebih kecil dibandingkan komputer generasi pertama.
- g. Proses operasi sudah lebih cepat, yaitu bisa dapat melakukan jutaan operasi per detik.
- h. Kebutuhan akan daya listrik lebih kecil.
- i. Orientasinya program tidak lagi tertuju pada aplikasi bisnis, tapi juga sudah ke aplikasi teknik.
- j. Dibanding dengan tabung, teknologi transistor jauh lebih efisien sebagai switch dan dapat diperkecil ke skala mikroskopik. Era ini juga menandakan permulaan munculnya minicomputer yaitu **DEC PDP-8** dibuat pada tahun 1964 untuk keperluan pengolahan data komersial.
- k. Jenis-jenis komputer lain yang muncul pada generasi ini diantaranya adalah **UNIVAC III, UNIVAC SS80, SS90 dan 1107, Burroughs 200** (pabrik pembuatnya Burroughs), **IBM 7070, 7080, 1400 dan 1600** (pabrik

pembuatnya *International Business Machine*), **NCR 300** (pabrik pembuatnya *National Cash Register*), **Honeywell 400** dan **800** (pabrik pembuatnya Honeywell), **CDC 1604** dan **160A** (pabrik pembuatnya *Control Data Corporation*), serta **GE 635**, **645** dan **200** (pabrik pembuatnya *General Electric*).



Gambar 2.6. Perbandingan Tabung Vacum dan Transistor



Gambar 2.7. Komputer Generasi Kedua

3. Komputer Generasi Ketiga (1964 – 1970)

Komputer generasi ketiga ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Menggunakan IC, maka kinerja komputer menjadi lebih cepat dan tepat. Kecepatannya hampir 10.000 kali lebih cepat dari komputer generasi pertama.
- b. Peningkatan dari sisi software
- c. Kapasitas memori lebih besar, dan dapat menyimpan ratusan ribu karakter (sebelumnya hanya puluhan ribu).
- d. Menggunakan media penyimpan luar disk magnetik (*external disk*) yang sifatnya pengaksesan datanya secara acak (*random access*) dengan kapasitas besar (jutaan karakter).
- e. Penggunaan listrik yang lebih hemat.
- f. Kemampuan melakukan *multiprocessing* dan *multitasking*.
- g. Telah menggunakan terminal *visual display* dan dapat mengeluarkan suara.
- h. Harga yang semakin murah.
- i. Kemampuan melakukan komunikasi dengan komputer lain

Contoh-contoh komputer generasi ketiga diantaranya adalah, IBM S/360, UNIVAC 1108, UNIVAC 9000, Burroughs 5700, 6700, 7700, NCR Century, GE 600, CDC 3000, 6000 dan 7000, PDP-8 dan PDP-11 (pabrik pembuatnya adalah *Digital Equipment Corporation*).



Gambar 2.8. Teknologi IC



Gambar 2.9. Komputer IBM-360

Mulai generasi ketiga inilah teknologi IC (*Integrated Circuit*) menjadi ciri utama karena mulai digunakan pada sebuah perangkat komputer hingga generasi sekarang. Komponen IC berbentuk *hybrid* atau *solid* (SLT) dan *monolithic* (MST). SLT adalah transistor dan dioda diletakkan terpisah dalam satu tempat sedangkan MST adalah elemen transistor, dioda dan resistor diletakkan bersama dalam suatu *chip*. MST lebih kecil tapi mempunyai kemampuan lebih besar dibanding SLT.

4. Komputer Generasi Keempat (1970 – 1980)

Komputer generasi keempat ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Merupakan kelanjutan dari generasi ketiga. Bedanya bahwa IC pada generasi keempat lebih kompleks dan terintegrasi. Sejak tahun 1970 ada dua perkembangan yang dianggap sebagai komputer generasi keempat. Pertama, penggunaan **LSI** (*Large Scale Integration*) yang disebut juga dengan nama *Bipolar Large Scale Integration*. LSI merupakan pemadatan beribu-ribu IC yang dijadikan satu dalam sebuah keeping IC yang disebut *chip*. Istilah *chip* digunakan untuk menunjukkan suatu lempengan persegi empat yang memuat rangkaian terpadu IC.
- b. LSI kemudian dikembangkan menjadi **VLSI** (*Very Large Scale Integration*) yang dapat menampung puluhan ribu hingga ratusan ribu IC. Selanjutnya dikembangkannya komputer mikro yang menggunakan *microprocessor* dan *semiconductor* yang berbentuk *chip* untuk memori komputer internal sementara generasi sebelumnya menggunakan *magnetic core storage*.
- c. Perusahaan Intel pada tahun 1971 memperkenalkan mikrokomputer 4 bit yang menggunakan *chip* prosesor dengan nama **4004** yang berisi 230 transistor dan berjalan pada 108 KHz (*Kilo Hertz*) dan dapat mengeksekusi 60.000 operasi perdetik. Dilanjutkan pada tahun 1972 Intel memperkenalkan mikrokomputer **8008** yang memproses 8 bit informasi pada satu waktu. Selanjutnya microprosesor **8080** dibuat tahun 1974, dan merupakan prosesor untuk tujuan umum pertama. Sebelumnya adalah prosesor **4004** dan **8008** dirancang untuk kebutuhan aplikasi tertentu, prosesor **8080** kemampuannya lebih cepat dan

memiliki set instruksi yang lebih kaya, dan memiliki kemampuan pengalaman yang lebih besar. Pada generasi keempat ini tampilan monitor masih satu warna (*green color*).

- d. Komputer-komputer generasi keempat diantaranya adalah **IBM 370**, **Apple I** dan **Apple II**, **PDP-11**, **VisiCalc** dan **Altair** yang menggunakan prosesor Intel 8080, dengan sistem operasi **CP/M** (Control Program for Microprocessor), dengan bahasa pemrograman **Microsoft BASIC** (Beginners Allpurpose Symbolic Instruction Code). Sebagai catatan bahwa pada komputer-komputer generasi keempat ini tidak satupun yang PC-compatible atau macintosh compatible. Sehingga pada generasi ini belum ditentukan standart sebuah komputer terutama PC (personal Komputer). Dibawah ini merupakan contoh gambar komputer generasi keempat



Gambar 2.10. Komputer Generasi Keempat

5. Komputer Generasi Kelima (1980 – Sekarang)

Komputer generasi kelima ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

- a. Mulai diproduksi PC massal tahun 1980 oleh IBM, yang terkenal dengan IBM-PC, yang selanjutnya dikuasai Intel untuk hardwarenya dan Microsoft untuk Softwarenya.

- b. Prosesor yang digunakan adalah **8088/8086** yang menjadi standart komputer saat itu, yang menggunakan basis dengan proses 16 bit per satu waktu.
- c. Telah dilakukan pengembangan dengan apa yang dinamakan *Josephson Junction*, teknologi yang akan menggantikan chip yg mempunyai kemampuan memproses trilyunan operasi perdetik. (sementara teknologi chip hanya mampu memproses milyaran operasi perdetik).
- d. Komputer mampu menerjemahkan bahasa manusia, manusia dapat langsung bercakap-cakap dengan komputer serta penghematan energi komputer. Sifat luar biasa ini disebut sebagai "*artificial intelligence*".
- e. berbasis GUI (*Graphic User Interface*), multimedia, dan multikomunikasi.



Gambar 2.11. Komputer Generasi Kelima (PC dan Laptop)

Contoh-contoh komputer yang lahir pada generasi kelima berbasis x86, seperti **chip 286** yang diperkenalkan pada tahun 1982 dengan 134.000 transistor, kemudian **chip 386** pada tahun 1983 dengan 275.000 transistor, sedangkan **chip 486** diperkenalkan pada tahun 1989 yang memiliki 1,2 juta transistor. Selanjutnya pada tahun 1993 Intel memperkenalkan keluarga prosesor **586** yang dikenal sebutan Pentium 1 dengan jumlah transistor 3,1 juta untuk melakukan 90 MIPS (*Million Instruction Per Second*). Kemudian dilanjutkan pada generasi berikutnya yaitu Pentium 2,3, dan 4.

Pada akhir tahun 2000 Intel memperkenalkan Pentium 4, yang merupakan prosesor terakhir dalam keluarga intel dengan architectur 32 bit (**IA-32**). Intel tahun

2001 mengumumkan prosesor Itanium (*code named Merced*), yang merupakan prosesor dengan basis architecture 64 bit (**IA-64**) pertama. Itanium merupakan prosesor pertama milik Intel dengan instruksi-instruksi 64 bit dan akan menelurkan satu generasi baru dari sistem operasi dan aplikasi, sementara masih mempertahankan *backward compatible* dengan software 32 bit. Perlu diketahui bahwa semenjak dikeluarkannya prosesor 386, komputer beroperasi pada 32 bit per satuan waktu dalam mengeksekusi informasi hingga Pentium 4. Hingga sekarang komputer yang digunakan kebanyakan orang, masih menggunakan basis 32 bit.

Pada generasi Pentium selain ciri khas pada peningkatan kecepatan akses datanya juga bentuk tampilan gambar sudah beresolusi (kualitas gambar) bagus dan berwarna serta multimedia, dan yang lebih penting adalah fungsi computer menjadi lebih “cerdas”. Meskipun computer pada generasi ini ukuran fisiknya menjadi lebih kecil dan simpel namun memiliki kemampuan yang semakin canggih.

6. Komputer Masa Depan

Dari sisi teknologi beberapa ilmuwan komputer meyakini suatu saat tercipta apa yang disebut dengan *biochip* yang terbuat dari bahan protein sintesis. Robot yang dibuat dengan bahan ini kelak akan merupakan manusia tiruan. Sedangkan teknologi yang sedang dalam tahap penelitian sekarang ini yaitu mikro optik serta input-output audio yang mungkin digunakan oleh komputer akan datang. Jadi secara prinsip bahwa ciri-ciri dari komputer masa mendatang adalah lebih canggih dan lebih murah yang memiliki kemampuan diantaranya “melihat”, “mendengar”, “berbicara”, dan “berfikir” serta mampu membuat kesimpulan seperti manusia. Ini berarti komputer akan memiliki kecerdasan buatan yang mendekati kemampuan dan perilaku pembuatnya (manusia). Di samping itu, kelebihan lainnya yang lain yaitu kecerdasan untuk memprediksi sebuah kejadian yang akan terjadi, bisa berkomunikasi langsung dengan manusia, dan bentuknya semakin kecil. Yang jelas komputer masa depan akan lebih menakjubkan. Bahkan sebagian besar aktifitas akan digantikan oleh perangkat komputer.

Contoh gambar komputer masa depan dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 2.12. P-ISM



Gambar 2.13. Microsoft Surface



Gambar 2.14. Tribook



Gambar 2.15. Paper PC

2.2. Klasifikasi Komputer

1. Berdasarkan Tujuan Pemakaian

a. Special Purpose

- Hanya dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tertentu
- Biasanya software yang mengendalikan proses sudah berada langsung pada sistem
- Contoh : komputer yang digunakan untuk kasir pada supermarket

b. General Purpose

- Multi problem solving
- Word processing, graphic processing
- Contoh : PC (Personal Computer)

2. Berdasarkan Data yang Diolah

a. Komputer Analog

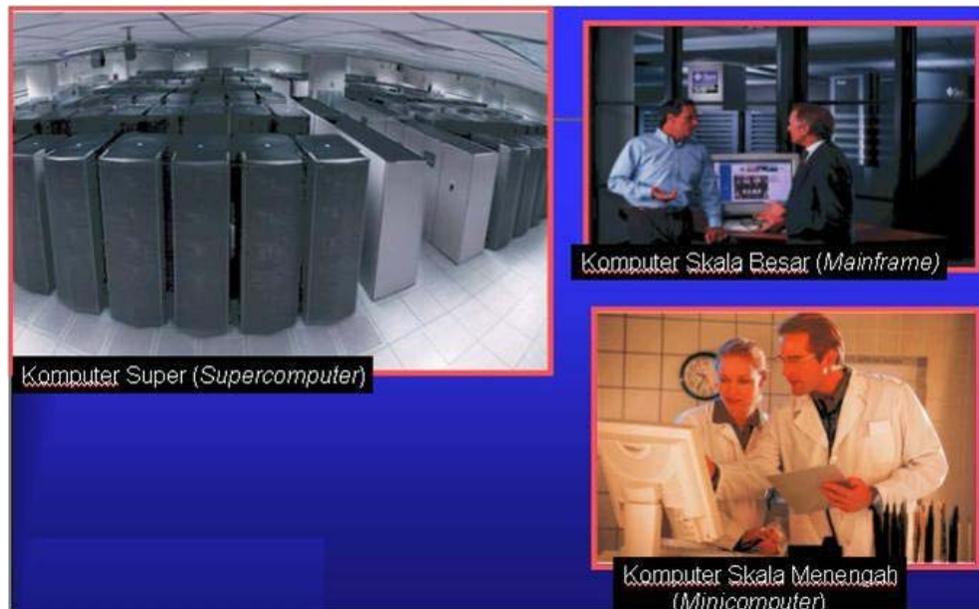
- Input berupa besaran fisik (data yang digunakan bersifat berkelanjutan), contoh digunakan dalam mengetahui arus listrik, tekanan udara, getaran, kecepatan angin.
 - Cenderung lebih cepat
 - Keluaran/hasilnya berupa grafik
- b. Komputer Digital
- Input berupa angka/huruf
 - Biasanya digunakan untuk aplikasi bisnis/teknik
 - Proses data lebih tepat dibanding komputer analog
 - Dapat menyimpan data selama masih dibutuhkan dalam proses
 - Data yang telah dimasukkan dapat dikoreksi
 - Output yang dihasilkan dapat berupa angka, gambar, huruf, grafik
- c. Komputer Hybrid
- Perpaduan antara komputer analog dan komputer digital
 - Lebih cepat dibanding komputer analog
 - Lebih tepat dari komputer digital
3. Berdasarkan Ukuran dan Kemampuan
- a. Microcontroller
- Semua perangkatnya berada dalam satu chip.
 - Perangkat ini sangat ideal untuk mengerjakan sesuatu yang bersifat khusus, sehingga aplikasi yang diisikan ke dalam komputer ini adalah aplikasi yang bersifat dedicated.
 - Jika dilihat dari harga, microcontroller ini harga umumnya lebih murah dibandingkan dengan komputer lainnya, karena perangkatnya relatif sederhana.
 - Contoh : komputer yang digunakan pada mobil untuk mengatur kestabilan mesin, alat untuk pengatur lampu lalu lintas.
- b. Microcomputer
- Komputer ini khususnya digunakan untuk single-user

- Contoh : PC, Notebook.
- c. Minicomputer
- Komputer ini umumnya digunakan untuk banyak pemakai (multiuser) pada saat yang bersamaan, dan time shared
 - Komputer ini lebih cenderung digunakan pada untuk suatu kelompok pengguna atau per departemen pada perusahaan besar
 - Contoh komputer yang termasuk ke dalam golongan ini adalah IBM AS/400
- d. Mainframe
- Mainframe ini dapat melayani ratusan pengguna pada saat yang bersamaan (multi user)
 - Komputer ini mirip dengan minicomputer namun lebih besar dan lebih mahal
 - Penggunaannya umumnya untuk pengolahan data dari suatu divisi atau perusahaan besar, yang membutuhkan pengolahan yang cukup berat. Contoh: pada bank.

Beberapa jenis dan ukuran computer dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.16. Jenis dan ukuran komputer (a)



Gambar 2.17. Jenis dan ukuran komputer (b)

2.3. Tokoh-Tokoh Perkembangan Komputer

1. (1812) Charles Babbage "the grandfather of modern computing."
 Mengajukan bahwa suatu mesin untuk melakukan perhitungan harus terdiri atas 4 elemen :
 - a. Input device
 - b. Memory
 - c. Central Processing Unit
 - d. Output device
2. Lovelace Byron " first computer programmer"
 Rekan dan teman dari Charles Babbage. Ia memberikan penjelasan mengenai konsep dari mesin yang di buat oleh Charles Babbage kepada public. Note programnya berhasil dijalankan oleh mesin Charles Babbage.
3. Herman Hollerith
 - a. Pemenang dari kontes yang diadakan oleh U.S bureau n Cencus untuk melakukan sensus penduduk di Amerika, pada tahun 1880's => mesin tabulasi menggunakan punch card

- b. Perusahaan yang didirikannya menjadi bergabung dengan IBM
 - c. Pada beberapa versi dari FORTRAN, setiap awal dari perintah harus diawali dengan H untuk menghormati Herman Hollerith.
4. Von Neuman & Alan Turing
- a. Arsitektur Von Neuman digunakan oleh sebagian besar komputer yang ada saat ini.
 - b. *Main memory* menyimpan program dan data
 - c. *ALU* beroperasi menggunakan data biner
 - d. *Control unit (CU)* menginterpretasi instruksi dari memori dan untuk dieksekusi
 - e. Perangkat *input* dan *output* dikendalikan oleh *CU*

BAB 3

PERANGKAT KERAS (HARDWARE)

Pengertian dari hardware atau dalam bahasa Indonesia disebut juga dengan nama “perangkat keras” adalah salah satu komponen dari sebuah komputer yang sifat alatnya bisa dilihat dan diraba secara langsung atau yang berbentuk nyata, yang berfungsi untuk mendukung proses komputerisasi.

Hardware dapat bekerja berdasarkan perintah yang telah ditentukan adanya, atau yang juga disebut dengan istilah *instruction set*. Dengan adanya perintah yang dapat dimengerti oleh hardware tersebut, maka hardware tersebut dapat melakukan berbagai kegiatan yang telah ditentukan oleh pemberi perintah.

Berdasarkan fungsinya, perangkat keras komputer dibagi menjadi :

1. *Input Devices* (Perangkat Masukan)
2. *Output Devices* (Perangkat Keluaran)
3. *Process Devices* (Perangkat Pemrosesan)
4. *Memory/Storage Devices* (Perangkat Penyimpanan)
5. *Communication Devices* (Perangkat Komunikasi)

3.1. *Input Devices* (Perangkat Masukan)

Perangkat input (masukan) merupakan peralatan yang dapat digunakan untuk menerima data yang akan diolah ke dalam komputer. Perangkat ini yang digunakan oleh pengguna untuk melakukan interaksi dengan komputer agar komputer melaksanakan perintah yang diberikan oleh penggunanya. Prinsip kerja yang dilakukan perangkat input adalah merubah perintah yang dapat difahami oleh manusia kepada bentuk yang difahami oleh komputer (*machine readable form*), ini berarti mengubah perintah dalam bentuk yang difahami oleh manusia kepada data yang dimengerti oleh komputer yaitu dengan kode-kode biner (*binary encoded information*).

1. Keyboard

Keyboard merupakan unit input yang paling penting dalam suatu pengolahan data dengan komputer. Keyboard dapat berfungsi memasukkan huruf, angka, karakter khusus serta sebagai media bagi user (pengguna) untuk melakukan perintah-perintah lainnya yang diperlukan, seperti menyimpan file dan membuka file. Merupakan sekumpulan tombol yang tersusun pada satu tempat seperti mesin ketik yang umumnya mempunyai antara 85 hingga 120 tombol terdiri atas huruf-huruf (A, a, B, b C, c, ... Z,z), angka-angka (0,1, 2, ...,9) simbol-simbol atau biasa dinamakan karakter khusus (@, %, \$, ...,dan sebagainya) serta tombol-tombol fungsi (F1, F2, F3, ..., F12). Namun untuk keperluan khusus *keyboard* hanya memiliki beberapa tombol saja. Jumlah tombol yang ada pada PC berbeda-beda bergantung pada PC yang digunakan. PC desktop biasanya mempunyai 101, 104, 110 atau 118 tombol. Sedangkan *notebook* atau *laptop*, jumlah tombolnya bisa semakin sedikit karena mempunyai ruang yang kecil. Penekanan tombol pada *keyboard* bisa dilakukan dengan sendiri-sendiri atau per tombol atau beberapa sekaligus untuk menunjukkan maksud tertentu, sebagai misal CTRL+ALT+DEL, ALT+ 1 huruf tertentu, CTRL+Break, dan sebagainya.



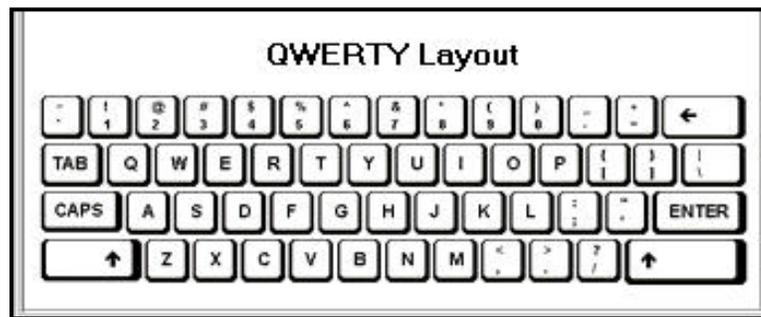
Gambar 3.1. Keyboard

Keyboard berasal dari model mesin ketik yang diciptakan dan dipatenkan oleh Christopher Latham pada tahun 1868.

Ada beberapa jenis Keyboard :

- a. Keyboard QWERTY

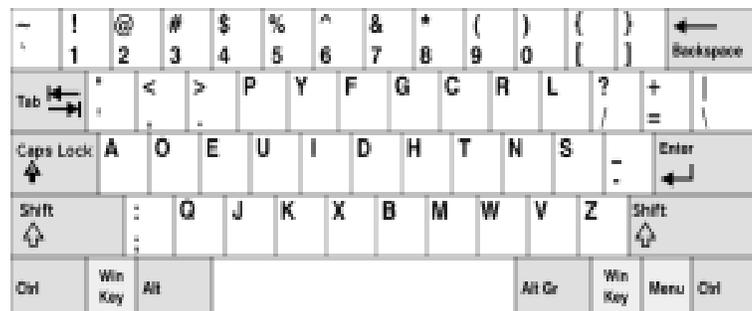
Tata letak keyboard QWERTY ini ditemukan oleh Scholes, Glidden dan Soule pada tahun 1878, dan kemudian menjadi standar mesin tik komersial pada tahun 1905. QWERTY diambil dari 6 huruf berurutan pada baris kedua dari tombol alfanumerik tersebut. Beban tangan kiri lebih besar dari tangan kanan (56 persen). Contoh paling nyata dari ketidakefisienan tata letak QWERTY adalah pengetikan huruf 'a' yang cukup sering dipakai, tetapi harus dilakukan oleh jari kelingking yang paling lemah.



Gambar 3.2. Keyboard Jenis Query

b. Keyboard DVORAK

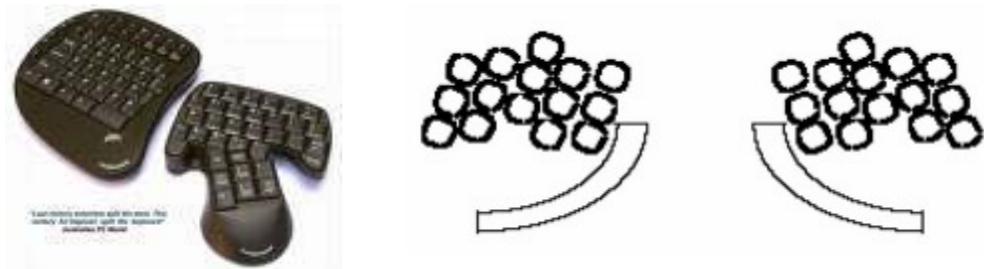
Keyboard DVORAK (1932), dimana susunan hurufnya disusun sedemikian rupa sehingga tangan kanan dibebani lebih banyak pekerjaan dibanding dengan tangan kiri. Sejumlah percobaan menunjukkan bahwa tata letak Dvorak lebih efisien 10-15 persen dibanding dengan tata letak QWERTY .



Gambar 3.3. Keyboard Jenis DVORAK

c. Keyboard KLOCKENBERG

Keyboard ini dibuat dengan maksud menyempurnakan jenis keyboard yang sudah ada, yaitu dengan memisahkan kedua bagian keyboard (bagian kiri dan kanan). Bagian kiri dan kanan keyboard dipisahkan dengan sudut 15 derajat dan dibuat miring ke bawah. Selain itu, keyboard KLOCKENBERG mempunyai tombol-tombol yang dibuat lebih dekat (tipis) dengan meja kerja sehingga terasa lebih nyaman. Tata letak ini, selain mengurangi beban otot pada jari jemari dan pergelangan tangan juga dirancang untuk mengurangi beban otot pada tangan dan bahu. Terpisahnya bagian kiri dan kanannya menjadikannya relatif lebih banyak memakan ruang.



Gambar 3.4. Keyboard Jenis KLOCKENBERG

2. Mouse

Mouse adalah salah unit masukan (input device). Fungsi alat ini adalah untuk perpindahan pointer atau kursor secara cepat. Selain itu, dapat sebagai perintah praktis dan cepat dibanding dengan keyboard. Mouse mulai digunakan secara maksimal sejak sistem operasi telah berbasiskan GUI (Graphical User Interface). Sinyal-sinyal listrik sebagai input device mouse ini dihasilkan oleh bola kecil di dalam mouse, sesuai dengan pergeseran atau pergerakannya.

Jenis-Jenis Mouse :

- a. Manual mouse / mekanik mouse.



Gambar 3.5. Mekanik/Manual Mouse

Mouse jenis ini bekerja dengan system bola karet yang terletak di dasar mouse dan ketika digunakan maka bola tersebut akan bergesekan dengan media alas, sehingga selanjutnya dapat menggerakkan sensor x dan y.

- b. Mouse Serial, Biasa digunakan pada pentium 1 dan 2. Mouse dengan konektor serial (RS 232C).



Gambar 3.6. Mouse Serial

- c. Mouse PS/2, Mouse dengan konektor PS/2 , biasanya digunakan pada pent 3 dan 4



Gambar 3.7. Mouse Konektor PS/2

- d. Mouse USB (Universal Serial Bus), mouse dengan konektor USB.



Gambar 3.8. Mouse dengan USB

- e. Mouse Cordless/Wireless, mouse tanpa kabel. Mouse ini tersambung ke komputer dengan gelombang radio atau infra merah atau dengan sistem Bluetooth. Mouse cordless lebih mahal dari pada mouse serial maupun mouse Universal Serial Bus.



Gambar 3.9. Mouse Cordless/Wireless

- f. Optical Mouse

Mouse jenis ini menggunakan teknologi sinar laser atau sinar LED (Light Emitting Diode) untuk mendeteksi pergerakan mouse. dan memantulkannya sehingga mengenai sensor dan menjadi perintah untuk diteruskan ke CPU.



Gambar 3.10. Optical Mouse

3. Touchpad

Unit masukkan ini biasanya dapat kita temukan pada laptop dan notebook, yaitu dengan menggunakan sentuhan jari. Biasanya unit ini dapat digunakan sebagai pengganti mouse. Selain touchpad adalah model unit masukkan yang sejenis yaitu pointing stick dan trackball.



Gambar 3.11. Touchpad



Gambar 3.12. trackball

4. Light Pen

Light pen adalah pointer elektronik yang digunakan untuk modifikasi dan mendesign gambar dengan screen (monitor). Light pen memiliki sensor yang dapat mengirimkan sinyal cahaya ke komputer yang kemudian direkam, dimana layar monitor bekerja dengan merekam enam sinyal elektronik setiap baris per detik.



Gambar 3.13. Light Pen

5. Graphics Pads

Teknologi Computer Aided Design (CAD) dapat membuat rancangan bangunan, rumah, mesin mobil, dan pesawat dengan menggunakan Graphics Pads. Graphics pads ini merupakan input masukan untuk menggambar objek pada monitor. Graphics pads yang digunakan mempunyai dua jenis. Pertama, menggunakan jarum (stylus) yang dihubungkan ke pad atau dengan memakai bantalan tegangan rendah, yang pada bantalan tersebut terdapat permukaan membrane sensitif sentuhan (touch sensitive membrane surface). Tegangan rendah yang dikirimkan kemudian diterjemahkan menjadi koordinat X – Y. Kedua, menggunakan bantalan sensitif sentuh (touch sensitive pad) tanpa menggunakan jarum. Cara kerjanya adalah dengan meletakkan kertas gambar pada bantalan, kemudian ditulisi dengan pensil.



Gambar 3.14. Graphics Pads

6. Joy Stick dan Games Paddle

Alat ini biasa digunakan pada permainan (games) komputer. Joy Stick biasanya berbentuk tongkat, sedangkan games paddle biasanya berbentuk kotak atau persegi terbuat dari plastik dilengkapi dengan tombol-tombol yang akan mengatur gerak suatu objek dalam komputer.



Gambar 3.15. Joy Stick dan Paddle Games

7. Scanner

Berfungsi untuk memasukan data analog menjadi data digital dengan cara memindai suatu gambar dari scanner ke dalam sebuah komputer. berfungsi untuk mengcopy / menyalin gambar atau teks yang kemudian disimpan ke dalam memory komputer dengan bentuk image. Scanner hampir mirip dengan mesin fotocopy, tapi bedanya di scanner kita dapat memodifikasi file yang dicopy melalui monitor sebelum dicetak hasilnya.

Saat ini sedang dikembangkan scanner dengan teknologi DMR (Digital Mark Reader). Gunanya untuk mengkoreksi lembar jawaban komputer (LJK), biodata, dan formulir. Tapi dengan teknologi DMR, lembar jawaban tidak harus ditulis dengan menggunakan pensil 2B, tapi dapat menggunakan pulpen, spidol dan alat tulis lain serta dapat menggunakan kertas biasa.



Gambar 3.16. Scanner

3.2. *Output Devices (Perangkat Keluaran)*

Perangkat keluaran merupakan perangkat yang dipakai untuk menampilkan hasil proses. Contohnya seperti layar monitor, printer, plotter, display card dan speaker. Perangkat Output atau perangkat keluaran merupakan perangkat yang terdiri daripada alat-alat yang menterjemahkan perintah yang telah diproses oleh komputer ke dalam bentuk yang telah dimengerti oleh manusia. Terdapat 2 jenis perangkat output yang utama yaitu bersifat Softcopy misalnya monitor dan audio, dan Hardcopy misalnya printer, plotter.

1. Monitor

Monitor adalah alat output atau keluaran yang berfungsi menampilkan hasil proses komputasi. Instruksi-instruksi yang kita masukkan ke komputer, akan ditampilkan pada layar monitor. Tampilan pada monitor diukur oleh satuan pixel, semakin tinggi pixelnya maka resolusi monitor juga tinggi, maka gambar yang ditampilkan semakin tajam dan jelas.

Monitor komputer ada beberapa jenis yaitu monitor CRT dan monitor LCD. Monitor CRT (catoda ray tube) merupakan monitor yang mempunyai tabung. monitor LCD (Liquid crystal display) yaitu monitor kristal air yang banyak digunakan pada komputer laptop/notebook. Namun sekarang monitor personal komputer sudah banyak yang menggunakan teknologi LCD.



Gambar 3.17. Monitor

2. Proyektor

Proyektor adalah alat yang berfungsi memproyeksikan atau memancarkan data atau slide yang bersumber dari komputer, DVD player, televisi atau media lain yang sudah dicetak. Yang tidak kalah penting dalam pemakaian LCD Projector adalah screen projector. Screen projector adalah layar yang digunakan sebagai tempat dipancarkannya sinar LCD Projector. Ada kalanya penggunaan screen diganti dengan tembok putih. Namun ada kelebihan penggunaan screen projector yakni sumber cahaya lcd dapat dipancarkan dari belakang screen. Sehingga dalam presentasi atau acara yang menggunakan proyektor dapat terlihat lebih rapi.

Cara kerja : bekerja berdasarkan prinsip pembiasan cahaya yang dihasilkan oleh panel-panel LCD. Panel ini dibuat terpisah berdasarkan warna-warna dasar, merah, hijau dan biru (R-G-B). Sehingga terdapat tiga panel LCD dalam sebuah proyektor. Warna gambar yang dikeluarkan oleh proyektor merupakan hasil pembiasan dari panel- panel LCD tersebut yang telah disatukan oleh sebuah prisma khusus. Gambar yang telah disatukan tersebut kemudian dilewatkan melalui lensa dan di"jatuh"kan pada layar sehingga dapat dilihat sebagai gambar utuh.



Gambar 3.18. Proyektor

3. Printer

Printer merupakan sebuah perangkat keras yang dihubungkan pada komputer yang berfungsi untuk menghasilkan cetakan baik berupa tulisan ataupun gambar dari komputer pada media kertas atau yang sejenisnya. Jenis printer ada tiga macam, yaitu jenis Printer Dot matrix, printer Ink jet, dan printer Laser jet.

Jenis-jenis Printer :

a. Printer Jenis Dot Matrik

Printer Dot-Matrix adalah jenis printer yang resolusi cetaknya masih sangat rendah hal ini disebabkan karena print head printer jenis ini terdiri dari jarum-jarum yang tersusun (sekitar 9-24 pin), nantinya jarum-jarum ini akan “memukul” pita (*printer ribbon*) sehingga membentuk sebuah karakter pada kertas.

Printer jenis dot matrik mempunyai kekurangan dalam hal kualitas cetakan yang tidak sebagus printer inkjet dan laserjet, printer jenis ini hanya cocok untuk mencetak dokumen berupa tulisan saja dan umumnya printer dot matrik hanya mempunyai satu warna, yaitu warna hitam. Sering ditemukan di wartel, supermarket, apotik.

Gambar 3.19. Printer
Jenis Dot Matrik



Epson LQ2180

b. Printer Jenis InkJet

Jenis *Printer All In One* dan *Printer Inpus* merupakan jenis printer inkjet yang lagi populer saat ini. Dengan printer all in one ini kita bisa mendapatkan fasilitas tambahan yaitu *scanner* dan *fotocopy* selain fasilitas printer.

Sedangkan untuk printer inpus biasanya digunakan oleh warnet atau rental komputer dengan pertimbangan printer jenis ini lebih ekonomis dari segi pemakaian tintanya sehingga biaya cetak menjadi lebih murah, terlebih lagi saat ini perusahaan Epson telah mengeluarkan tipe Epson L100 dan Epson L200 yang merupakan tinta inpus dengan tinta original pertama diIndonesia.



Gambar 3.20. Printer Jenis InkJet

c. Printer Jenis Laser Jet

Printer laser adalah printer dengan bahan baku tinta berupa serbuk atau toner. Cara kerjanya yang mirip dengan mesin fotokopi sehingga menjadikan printer ini mempunyai kelebihan dalam hal kecepatan mencetak dokumen yang lebih cepat bila dibandingkan dengan jenis printer lainnya selain itu kualitas hasil cetaknya juga sangat bagus dan tinta lebih cepat kering bila dibandingkan dengan printer inkjet.



Gambar 3.21. Printer
Jenis Laser Jet

4. Plotter

Plotter pada prinsipnya sama dengan printer. Hanya saja secara ukuran plotter memiliki lebar yang jauh lebih panjang daripada printer. Plotter biasanya digunakan untuk mencetak gambar, grafik, atau disain teknik yang berukuran besar. Plotter kini dapat dengan mudah dijumpai pada percetakan atau toko-toko yang menyelenggarakan usaha digital printing. Dan biasa dipakai untuk membuat banner, poster, pamflet dan lain sebagainya.



Gambar 3.22. Plotter

5. Speaker

Speaker di sini pengertiannya sama dengan speaker pada umumnya, Speaker adalah transduser yang mengubah sinyal elektrik ke frekuensi audio (suara) dengan cara menggetarkan komponennya yang berbentuk selaput.



Gambar 3.23. Speaker

6. Head Phone

Cara Kerja dari head phone adalah suara yang telah di input melalui Microphone dikirim ke soundcard Data digital ini kemudian diolah/ diproses Oleh DSP (Digital Signal Processing) Yang bekerja dengan DAC (Data Analog Converter), yang mengubah sinyal digital Menjadi analog dan di keluarkan melalui Headphones.



Gambar 3.24. Head Phone

3.3. Process Devices (Perangkat Pemrosesan)

Perangkat pengolah atau pemroses data dalam komputer adalah prosesor (*processor*) atau lengkapnya adalah mikroprosesor (*microprocessor*), namun umumnya pengguna komputer menyebutnya sebagai CPU (*Central Processor Unit*). Tugas CPU adalah melaksanakan dan mengawal keseluruhan operasi komputer sehingga bisa dikatakan hampir keseluruhan pemikiran dilaksanakan di sini. CPU merupakan “otak” bagi sebuah sistem komputer.

1. Mikroprosesor (Processor)

Prosesor memiliki desain koneksi pada motherboard berbeda-beda, koneksi tersebut antara lain berupa soket atau slot. Merek-merek mikroprosesor yang dikenal, seperti Intel (tipe Pentium, Celeron, Xeon, dan sebagainya), AMD (Athlon, Duron, dan sebagainya), atau Motorola (biasanya dipergunakan untuk Macintosh).



Gambar 3.25. Processor

Ada tiga bagian penting dalam Mikroprosesor

a. ALU (Arithmetic Logical Unit)

Merupakan pusat dari segala perhitungan matematis untuk menjalankan semua perintah yang harus dilaksanakan oleh sebuah sistem PC.

b. CU (Control Unit)

Merupakan bagian yang menjadi pengatur dari semua lalu lintas data maupun perhitungan yang dilakukan prosesor.

c. MU (Memory Unit)

Unit Pendukung dimana perintah-perintah yang sering digunakan oleh prosesor akan disimpan sementara pada bagian ini.

Beberapa Faktor Penentu dalam Kemampuan Prosesor antara lain:

- *System Clock*
- *Bus Width*
 - ✓ *I/O Bus*
 - ✓ *Data Bus*
- *Word Size*

Jenis Proses yang dilakukan adalah:

- *Serial Processing*
- *Parallel Processing*
 - ✓ *SIMD (Single Instruction Multiple Data)*
 - ✓ *MIMD (Multiple Instruction Multiple Data)*
- *Pipeline Processing*

Beberapa Tahapan Proses yang dilakukan adalah:

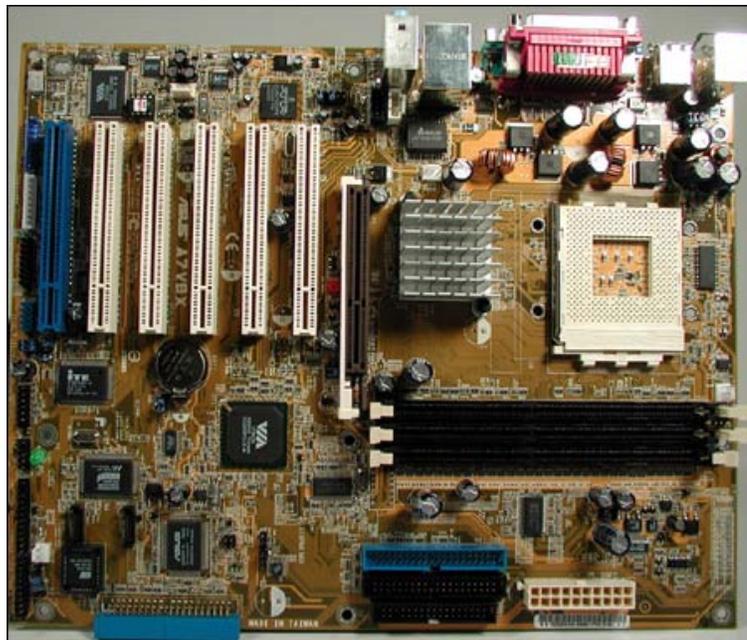
- Pengambilan instruksi
- Penerjemahan instruksi
- Eksekusi instruksi
- Penulisan hasil instruksi

2. Motherboard

Motherboard atau papan induk merupakan perangkat yang paling utama terdapat pada susunan komputer, ini dikarenakan sebagai tempat bergantungnya semua komponen dalam komputer. Komponen-komponen yang ada didalamnya seperti *microprocessor*, Coprocessor (*optional*), *chipset*,

memori, *Basic Input-Output System* (BIOS), *Expansion Slots* (untuk hard disk, cd-rom, video card, dan lainnya), serta sirkuit-sirkuit yang terkoneksi didalamnya. Sebuah motherboard PC memiliki sejumlah slot dan soket untuk meletakkan sejumlah komponen perangkat keras lainnya seperti:

- a. CPU (Central Processing Unit)
- b. RAM (Random Access Memory)
- c. BIOS (Basic Input-Output System)
- d. Sejumlah Bus seperti PCI bus, AGP bus, ISA bus, EISA bus dan USB



Gambar 3.26. Motherboard

3. Power Supply

sebagai pengubah tegangan AC menjadi DC dan Menyuplai tegangan listrik DC ke komponen yang membutuhkan arus dan tegangan pada motherboard.

a. Power Supply AT

Biasaya dipakai pada Komputer Pentium I dan II dengan menghasilkan tegangan 5 volt, 12 volt, -5 volt, -12 volt.

b. Power Supply ATX

Biasaya dipakai pada Komputer Pentium III dengan menghasilkan tegangan 5 volt, 12 volt, -5 volt, -12 volt dan 3,3 volt.



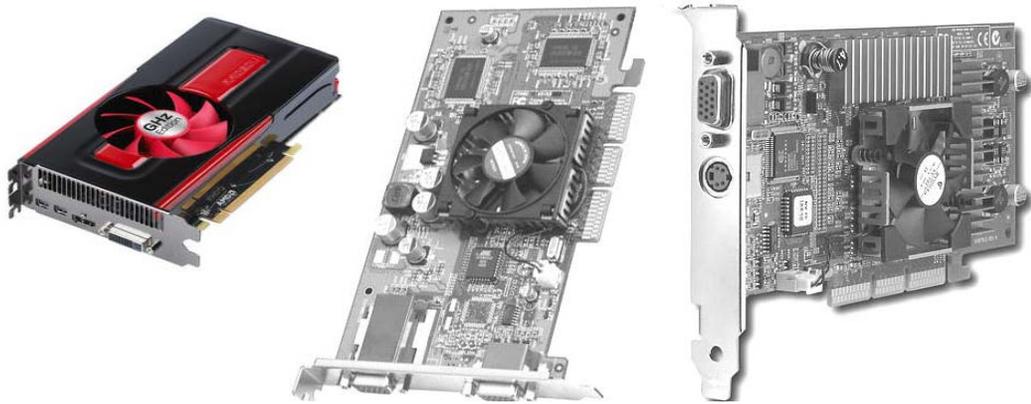
Gambar 3.27. Power Supply

4. Peripheral

Peripheral adalah istilah yang sering terdengar dalam pembahasan perangkat keras komputer. Namun batasan dari peripheral ini sendiri tidak terlalu tegas. Secara sederhana peripheral adalah perangkat-perangkat keras yang dapat ditambahkan ke PC untuk meningkatkan kemampuan sistem komputer. Ada beberapa peripheral yang banyak digunakan antara lain:

a. VGA Card

VGA Card adalah kartu elektronik yang berfungsi menghubungkan motherboard dan monitor. Kartu grafis, atau kartu video adalah kartu ekspansi yang berfungsi untuk menciptakan dan menampilkan tampilan-tampilan di layar. Kartu grafis ini terdiri dari rangkaian komponen elektronika. Biasanya tertancap pada slot di papan utama CPU pada komputer. Beberapa kartu grafis menawarkan fungsi lain, seperti menangkap video, dan adaptor untuk penala TV, menguraikan MPEG-2 dan MPEG-4, FireWire, dan menghubungkan menuju beberapa layar. Beberapa perusahaan yang membuat kartu grafis terkenal antara lain adalah ATI, Matrox, dan NVIDIA.



Gambar 3.28. VGA Card

b. I/O Card

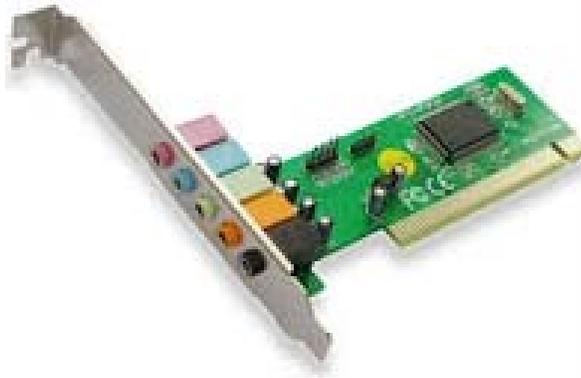
Input / Output Card (I/O Card) adalah sebuah kartu elektronik yang berfungsi menghubungkan antara motherboard dengan unit masukan dan unit keluaran. I/O Card juga berfungsi menghubungkan motherboard dan hard disk serta floppy disk drive.



Gambar 3.29. I/O Card

c. Sound Card

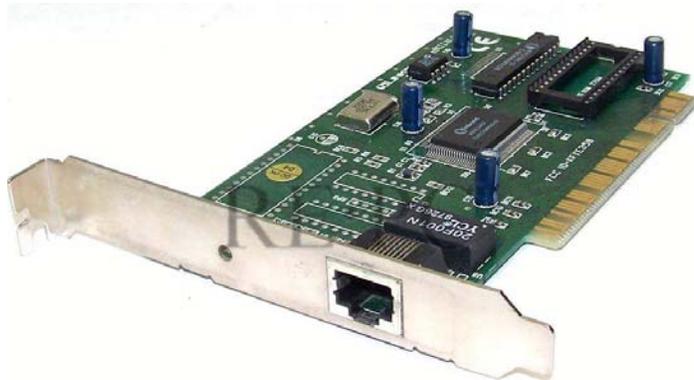
Sound card adalah perangkat multimedia yang berfungsi untuk mengolah suara pada komputer.



Gambar 3.30. Sound Card

d. Network Card

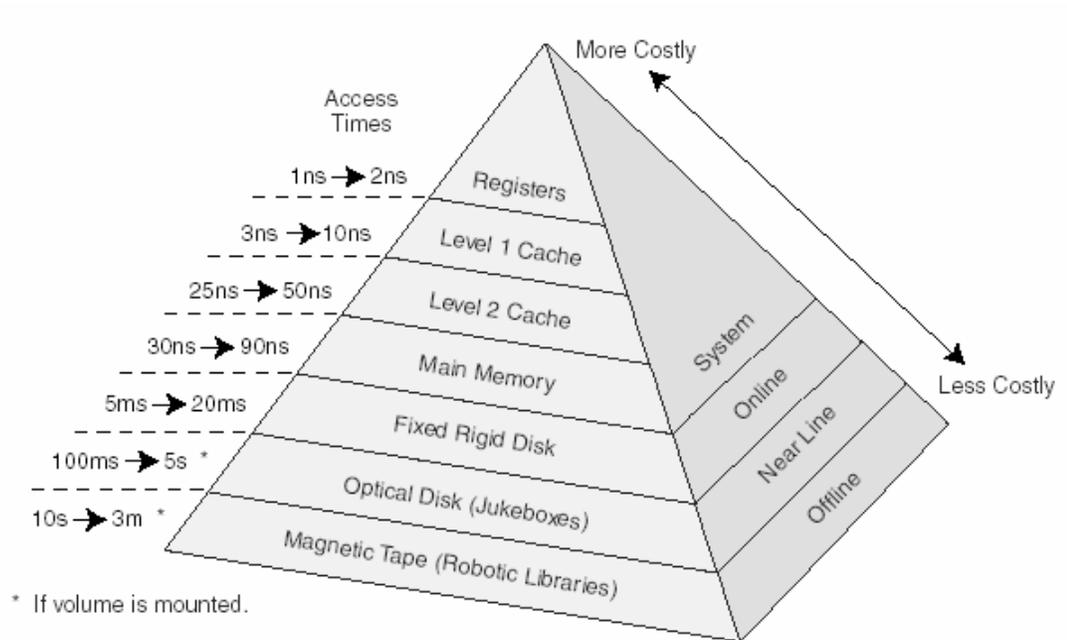
Network card Untuk menghubungkan komputer anda ke sebuah jaringan komputer.



Gambar 3.31. Lan Card

3.4. Memory/Storage Devices (Perangkat Penyimpanan)

Perangkat penyimpan (*memory device*) atau sering disebut memori (*memory*) saja merupakan perangkat yang digunakan untuk melakukan penyimpanan data dalam komputer. Berdasarkan letaknya memori komputer dibedakan menjadi dua yaitu memori yang letaknya didalam (*Internal memory*) dan memori yang letaknya diluar (*external memory*). Sedangkan berdasarkan ketetapannya penyimpanan dibedakan menjadi penyimpanan sementara (*temporary memory*) dan penyimpanan tetap (*permanent memory*).



Gambar 3.32. Hirarki Memori

1. Primary Memory

Internal memori adalah memori yang letaknya ada pada perangkat *motherboard*. Data yang akan diproses ataupun hasil pemrosesan komputer, disimpan didalam internal memori. Selain itu, internal memori juga digunakan untuk menyimpan program yang digunakan untuk memproses data. Internal memori terdiri atas ROM (*Read Only Memory*) dan RAM (*Random Access Memory*).

a. RAM (*Random Access Memory*)

RAM merupakan singkatan dari Random Access Memory biasanya disebut dengan istilah pendek yaitu Memori. Memory atau RAM merupakan sebuah perangkat keras komputer yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan data sementara. Memory bekerja dengan menyimpan dan mensuplay data penting yg dibutuhkan Processor dengan cepat untuk diolah menjadi informasi.

RAM dapat ditulis, dibaca dan mudah menguap (*volatile*). Sifat penulisan dan pembacaan datanya adalah secara random. Data yang ditulis

dalam RAM dapat dihapus atau diganti dengan yang lain. Disebut juga *Read-Write Memory*.

Ada beberapa jenis RAM antara lain:

- DRAM (*Dynamic RAM*)
- SRAM (*Static RAM*)
- FRAM (*Ferroelectric RAM*)
- EDORAM (*Extended Data Out RAM*) 72 pin
- SDRAM 168 pin
- NVRAM



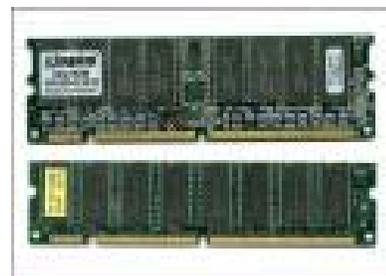
Gambar 3.33(a). DRAM (*Dynamic RAM*)



Gambar 3.33(b). SRAM (*Static RAM*)



Gambar 3.33(c). EDORAM 72 pin



Gambar 3.33(d). SDRAM 168 pin

b. ROM (*Read Only Memory*)

Jenis memori yang hanya dapat dibaca (read only) oleh komputer. Fungsi utama ROM adalah untuk menempatkan program yang disebut BIOS (Basic Input Output System). BIOS adalah program yang mengendalikan komputer

pertama kali sebelum dikendalikan oleh sistem operasi. ROM ini ditulis oleh perusahaan yang memproduksi sebuah komputer.

Ada beberapa jenis ROM antara lain:

- PROM
- EPROM
- EEPROM



Gambar 3.34(a). PROM



Gambar 3.34(b). EPROM



Gambar 3.34(c). EEPROM

2. *Secondary/External Memory*

Secondary/External memory adalah memori yang tidak berhubungan langsung dengan *motherboard*, disebut eksternal karena biasanya letaknya tidak terhubung langsung dengan motherboard bahkan ada yang diluar *casing (box)* CPU.

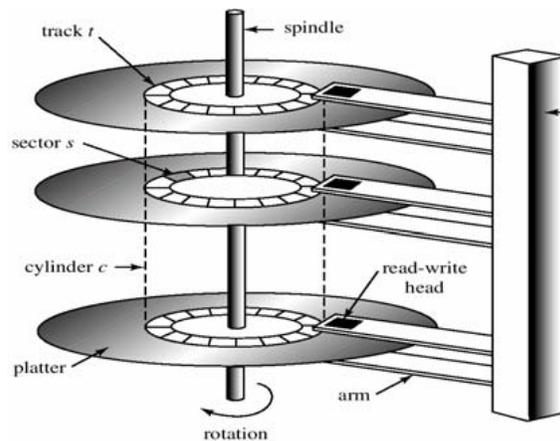
Eksternal memori selain memiliki sifat penyimpanan yang permanen (*non-volatile*) biasanya juga memiliki kapasitas penyimpanan yang sangat besar. Yang termasuk dalam kategori eksternal memori adalah *floppy disk*, *harddisk*, *optical disk*, *CD-ROM*, *flash memory*, *tape drive*, *zip disk*, dan lain-lain.

a. Harddisk (HDD)

Harddisk bisa juga disebut Harddisk drive (HDD) atau hard drive (HD), Harddisk adalah sebuah salah satu perangkat keras komputer yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan data sekunder, di dalam harddisk berisi piringan magnetis. Harddisk adalah sebuah media penyimpanan permanen yang memiliki kapasitas penyimpanan yang sangat besar bahkan paling besar dibanding dengan perangkat penyimpanan yang lainnya. Letak harddisk bisa didalam (*internal*) casing (box CPU) atau diluar (*external*) casing (box CPU) agar mudah dibawa kemana-mana (*portable*). Kapasitas penyimpanan datanya yang berkembang saat ini dalam jumlah TeraByte (TB). Harddisk dapat menyimpan dan memproses data dengan cepat, dengan kecepatan akses sebuah harddisk bervariasi mulai dari 4500 rpm (*rotate per minute*), 7200 rpm sampai dengan 15000 rpm. Saat ini terdapat beberapa sistem interface harddisk seperti **IDE** dan **SCSI**.



Gambar 3.35(a). Harddisk



Gambar 3.35(b). Sistem Baca Harddisk



Gambar 3.35(c). HD yang dibuka

b. Floppy Disk

Cakram flopi (bahasa Inggris: *floppy disk*), disebut juga disket adalah sebuah perangkat penyimpanan data yang terdiri dari sebuah medium penyimpanan magnetis bulat yang tipis dan lentur dan dilapisi lapisan plastik berbentuk persegi atau persegi panjang.

Cakram flopi “dibaca” dan “ditulis” menggunakan kandar cakram flopi (*floppy disk drive, FDD*). Kapasitas cakram flopi yang paling umum adalah 1,44 MB (seperti yang tertera pada cakram flopi), meski kapasitas sebenarnya adalah sekitar 1,38 MB



Gambar 3.36. Floppy Disk

c. Flash Disk

Flash Disk adalah alat penyimpanan data memori kilat tipe NAND yang memiliki alat penghubung USB yang terintegrasi. Penggerak kilat ini biasanya berukuran kecil, ringan, serta bisa dibaca dan ditulisi dengan mudah. Per November 2006, kapasitas yang tersedia untuk penggerak kilat USB ada dari 64 megabita sampai 512 gigabita. Besarnya kapasitas media ini tergantung dari teknologi memori kilat yang digunakan.

NAND Flash adalah salah satu arsitektur dari dua teknologi flash (yang lainnya adalah NOR) yang digunakan dalam kartu memori seperti kartu CompactFlash. Hal ini juga digunakan dalam USB Flash drive, MP3 player, dan menyediakan penyimpanan gambar untuk kamera digital. NAND paling cocok untuk perangkat flash yang membutuhkan penyimpanan data berkapasitas tinggi. Perangkat flash NAND lebih cepat menghapus, menulis, dan kemampuan membaca lebih dari NOR.

Penggerak kilat USB memiliki banyak kelebihan dibandingkan alat penyimpanan data lainnya, khususnya cakram flopi atau cakram padat. Alat ini lebih cepat, kecil, dengan kapasitas lebih besar, serta lebih dapat diandalkan (karena tidak memiliki bagian yang bergerak) daripada disket. Namun Penggerak kilat USB juga memiliki umur penyimpanan data yang singkat, biasanya ketahanan data pada Penggerak kilat USB rata-rata 5 tahun. Ini disebabkan oleh memori kilat yang digunakan tidak bertahan lama.

Bandingkan dengan cakram keras yang memiliki ketahanan data hingga 12 tahun, CD/DVD berkualitas (dan bermerek terkenal) selama 15 tahun jika cara penyimpanannya benar.



Gambar 3.37. Flash Disk

d. CD-ROM

CD-ROM yang ada saat ini umumnya terbuat dari resin (polycarbonate) dan dilapisi permukaan yang sangat reflektif seperti aluminium. Informasi direkam secara digital sebagai lubang-lubang mikroskopis pada permukaan yang reflektif. Proses ini dilakukan dengan menggunakan laser yang berintensitas tinggi. Permukaan yang berlubang ini kemudian dilapisi oleh lapisan bening. Informasi dibaca dengan menggunakan laser berintensitas rendah yang menyinari lapisan bening tersebut sementara motor memutar disk. Kemudian Intensitas laser tersebut berubah setelah mengenai lubang-lubang tersebut kemudian terefleksikan dan dideteksi oleh fotosensor yang kemudian dikonversi menjadi data digital. Penulisan data pada CD-ROM hanya dapat dilakukan sekali saja. Walaupun demikian, optical disk ini memiliki keunggulan dari segi mobilitas. Bentuknya yang kecil dan tipis memudahkannya untuk dibawa kemana-mana.



Gambar 3.38. CD-ROM

e. SD Card

Secure Digital (SD) adalah sebuah format kartu memory flash. Dia digunakan dalam alat portabel, termasuk kamera digital dan komputer genggam. Kartu SD berdasarkan Kartu Multi Media (MMC) yang lebih tua, tetapi kebanyakan lebih tebal dibanding kartu MMC. Kartu SD biasanya berukuran 32 mm by 24 mm by 2,1 mm, tetapi dapat setipis 1,4 mm. Ada dua jenis yang tersedia, kecepatan tinggi dan kecepatan biasa.



Gambar 3.39. SD Card

3.5. Communication Devices (Perangkat Komunikasi)

Ada beberapa jenis perangkat komunikasi yaitu antara lain:

1. *Wireless hub atau Router*

Wireless hub atau Router Digunakan untuk menciptakan jaringan nir kabel atau membagi koneksi internet broadband ke sejumlah komputer.



Gambar 3.40. *Wireless hub atau Router*



2. *Wireless network adapter*

Wireless network adapter Untuk menghubungkan komputer anda ke sebuah jaringan nir kabel.



Gambar 3.41. *Wireless network adapter*

BAB 4

PERANGKAT LUNAK (SOFTWARE)

Perangkat lunak (Software), sifatnya berbeda dengan hardware atau perangkat keras, jika perangkat keras adalah komponen yang nyata yang dapat dilihat dan disentuh oleh manusia, maka software atau Perangkat lunak tidak dapat disentuh dan dilihat secara fisik, software memang tidak tampak secara fisik dan tidak berwujud benda tapi kita bisa mengoperasikannya.

Pengertian Software komputer adalah sekumpulan data elektronik yang disimpan dan diatur oleh komputer, data elektronik yang disimpan oleh komputer itu dapat berupa program atau instruksi yang akan menjalankan suatu perintah. melalui software atau perangkat lunak inilah suatu komputer dapat menjalankan suatu perintah

Software (perangkat lunak) merupakan serangkaian program yang mengontrol operasi dari sistem komputer. Juga merupakan rangkaian prosedur dan dokumentasi program yang berfungsi untuk menyelesaikan masalah yang dikehendaki. Seperti sistem operasi, bahasa pemrograman, program utility, dan program aplikasi.

Fungsi dari software komputer yang utama adalah :

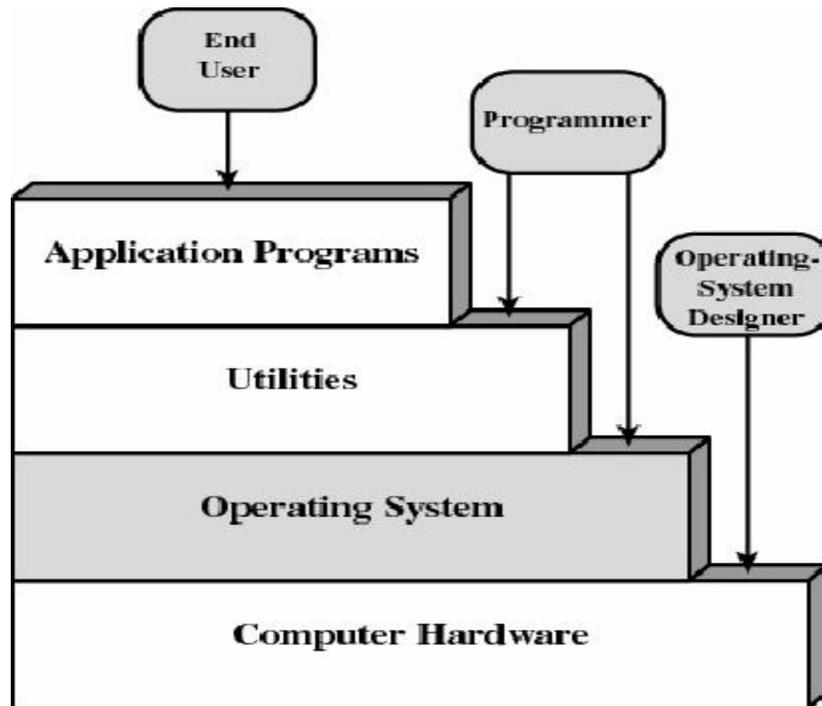
1. Melakukan aktifitas bersama-sama dengan hardware
2. Menyediakan segala sumber daya yang bisa digunakan pada sebuah komputer
3. Bertindak sebagai perantara antara pengguna (*user*) dengan perangkat keras (*hardware*) untuk melakukan aktifitas dengan perintah yang harus dilakukan dalam *software* komputer.

Menurut *James A. O'Brien* berpendapat bahwa jenis software komputer dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu perangkat lunak sistem (*system software*) dan perangkat lunak aplikasi (*application software*). Perangkat lunak sistem terdiri dari program untuk manajemen sistem (*System Management Program*) dan Program untuk pengembangan sistem (*System Development Program*). Sedangkan perangkat lunak Aplikasi terdiri dari program aplikasi untuk tujuan umum (*general purpose application program*) dan program untuk aplikasi khusus (*Application Special Program*).

4.1. *Operating System* (Sistem Operasi)

Operating system merupakan perangkat lunak yang berfungsi melakukan operasi yang mengurus tentang segala aktifitas komputer seperti mendukung operasi system aplikasi dan mengendalikan semua perangkat komputer agar dapat berjalan selaras dengan fungsinya. Operating system mengontrol semua sumber daya komputer dan menyediakan landasan sehingga sebuah program aplikasi dapat ditulis atau dijalankan.

Menurut *William Stallings*, sistem operasi adalah program yang menutup detail hardware yang rumit kepada programmer dan menyediakan antarmuka yang mudah (convenient) bagi programmer untuk mengakses hardware dalam mengembangkan sebuah program. Definisi tersebut dibuat dalam konteks pengembangan sistem operasi oleh programmer. Untuk lebih jelasnya gambaran sistem operasi dapat dilihat dari gambar berikut :



Gambar 4.1. Kedudukan Sistem Operasi,
sumber : *Operating System*, William Stallings

Dari gambar diatas terlihat bahwa detil perangkat keras yang rumit ditutup oleh sistem operasi agar programmer dapat mengembangkan program aplikasi lebih mudah dan lebih cepat. Sedangkan pada akhirnya pengguna akhir hanya berinteraksi dengan aplikasi. Perlu dicatat bahwa sistem operasi saat ini seperti MS Window telah berkembang menjadi sebuah 'paket' perangkat lunak yang didalamnya telah memiliki sejumlah utiliti dan program aplikasi sekaligus.

Menurut *Silberschatz/Galvin/Gagne* (2003), Sistem Operasi adalah Suatu program yang bertindak sebagai perantara antara *user* dan *hardware* komputer. Dia juga menyatakan bahwa tujuan dari sistem operasi adalah Melaksanakan program *user* memudahkan dalam menyelesaikan masalah *user*.Membuat menjadi mudah system komputer untuk digunakanMenjadikan penggunaan *hardware* komputer menjadi lebih efisien.

Tugas sistem operasi adalah:

1. Menyediakan Antaramuka pengguna (*User interface*), berupa :
 - a. Melakukan perintah (*command-based user interface*) dalam bentuk teks
 - b. Mengarahkan menu (*Menu driven*)
2. Antaramuka unit grafik (*graphical user interface - GUI*)
 - a. Kombinasi ikon dan menu untuk menerima dan melaksanakan perintah
 - b. Menyediakan informasi yang berkaitan dengan *hardware*, yaitu berupa perangkat yang aktif atau pasif, dan mengendalikan perangkat I/O (*Input/Output device*).
3. Melakukan tugas pengolahan dan pengendalian sumber daya dalam sebuah proses sebagai berikut :
 - a. *multitasking*, yaitu bisa melakukan tugas secara serentak atau sekaligus pada aplikasi yang sama maupun berbeda.
 - b. *Multiprocessing*, Penggunaan atau pemrosesan sebuah program secara serentak oleh beberapa unit CPU
 - c. *Timesharing*, menggunakan sistem komputer yang sama pada banyak pengguna

- d. *Multithreading*, memproses aktivitas pada bentuk yang sama dengan multitasking tetapi pada aplikasi tunggal
 - e. *Scalability* dan *network*, upaya komputer dalam mengendalikan dan meningkatkan kewaspadaan dan keamanan jumlah pengguna dan memperluas pelayanan.
4. Pengelolaan File dan direktori data, yaitu Memastikan file-file dalam penyimpanan sekunder tersedia bila diperlukan, dan mengamankan dari pengguna yang tidak dibenarkan mengaksesnya.

Tabel Daftar Beberapa Sistem Operasi

Sistem Operasi	Platform	Pengembang
AIX/AIXL	Various	IBM
BSD	Various	BSD
Caldera Linux	Various	SCO
Corel Linux	Various	Corel
Debian Linux	Various GNU	
DUNIX	Various	Digital
DYNIX/ptx	Various	IBM
HP-UX	Various	Hewlett Packard
IRIX	Various	SGI
Kondara Linux	Various	Kondara
Linux	Various	Linus Torvald
MAC OS 8	Apple Macintosh	Apple
MAC OS 9	Apple Macintosh	Apple
MAC OS 10	Apple Macintosh	Apple
Mandrake Linux	Various	Mandrake
MINIX	Various	MINIX
MS-DOS 1.x	IBM/PC	Microsoft

MS-DOS 2.x	IBM/PC	Microsoft
MS-DOS 3.x	IBM/PC	Microsoft
MS-DOS 4.x	IBM/PC	Microsoft
MS-DOS 5.x	IBM/PC	Microsoft
MS-DOS 6.x	IBM/PC	Microsoft
NEXTSTEP	Various	Apple
OSF/1	Various	OSF
QNX	Various	QNX
Red Hat Linux	Various	Red Hat
SCO	Various	SCO
Slackware Linux	Various	Slackware
Sun Solaris	Various	Sun
SuSE Linux	Various	SuSE
System 1	Apple Macintosh	Apple
System 2	Apple Macintosh	Apple
System 3	Apple Macintosh	Apple
System 4	Apple Macintosh	Apple
System 6	Apple Macintosh	Apple
System 7	Apple Macintosh	Apple
System V	Various	System V
Tru64 UNIX	Various	Digital
Turbolinux	Various	Turbolinux
Ultrix	Various	Ultrix
Unisys	Various	Unisys
UNIX	Various	Bell Labs
UnixWare	Various	UnixWare
VectorLinux	Various	VectorLinux
Windows 2000	IBM/PC	Microsoft

Windows 2003	IBM/PC	Microsoft
Windows 3.x	IBM/PC	Microsoft
Windows 95	IBM/PC	Microsoft
Windows 98	IBM/PC	Microsoft
Windows CE	PDA	Microsoft
Windows ME	IBM/PC	Microsoft
Windows NT	IBM/PC	Microsoft
Windows XP	IBM/PC	Microsoft
Windows Vista	IBM/PC	Microsoft
Windows 7	IBM/PC	Microsoft
Windows 8	IBM/PC	Microsoft
Xenix	Various	Microsoft

Sebuah sistem operasi yang baik harus memiliki layanan berupa eksekusi program, operasi *I/O*, manipulasi *filesystem*, komunikasi, dan deteksi kesalahan. Dalam pemakaian secara *multi-user* sistem operasi dapat lebih menguntungkan yaitu lebih efisien karena pemakaian sumber daya bersama antara user.

Dari tabel diatas akan dijabarkan beberapa sistem operasi yang sering digunakan antara lain:

1. Windows

Milik dari perusahaan Microsoft yang dipimpin oleh William Bill Gates. Merupakan sistem operasi berbayar. Ciri utama windows adalah berbasis GUI (Graphical User Interface) sehingga lebih mudah dioperasikan. Jenis-jenis windows yang ada seperti : win 3.1 / 3.11 , win 95, win NT, win 98, win ME, win 2000 p, win 2000 s, win 2003 s, win 2008 s, win vista, win xp, win 7, dan win 8.

2. UNIX

UNIX sendiri merupakan nama sebuah system operasi yang asal mulanya dikembangkan pada laboratorium Bell, AT&T. UNIX merupakan suatu

system operasi yang dikembangkan dengan bahasa C. dan server pada umumnya menggunakan sistem operasi UNIX. Pada awalnya para penggemar UNIX telah membuat aplikasi-aplikasi yang berjalan di atas sistem operasi DOS semisal Unixtool, MINIX, dan sebagainya. Untuk lebih memasyarakatkan sistem operasi berbasis UNIX pada basis komputer mikro (PC) maka dikembangkanlah Linux.

Kemampuan UNIX :

- a. *Multiuser*, Sistem dapat digunakan oleh lebih dari satu orang ada satu saat.
- b. *Multitasking*, Sistem dapat melakukan beberapa tugas atau proses pada waktu yang bersamaan.
- c. *Sistem File*, Organisasi file di UNIX memiliki struktur pohon (tree) yang terdiri dari file dan direktori. Karakteristik dari sistem file UNIX antara lain:
 - Konsisten dalam memproses data dan peralatan
 - Pertumbuhan file dan direktori secara dinamis
 - Dilengkapi dengan proteksi
- d. *Shell*, Shell merupakan antar muka pemakai dengan sistem UNIX.
- e. *Utilitas-utilitas*, UNIX memiliki lebih dari 200 utilitas yang dapat digunakan untuk mengelola sistem.
- f. *Surat Elektronik*, UNIX dilengkapi dengan fasilitas untuk pengiriman surat antar pemakai di lingkungan sistem UNIX
- g. *Konsep Perangkat Keras*, Perangkat keras yang terhubung pada system UNIX akan dianggap sebagai file biasa.
- h. Komunikasi antar Proses keluaran dari suatu proses dapat diproses langsung oleh proses lainnya.
- i. *Jaringan*, Pemakai UNIX dapat berhubungan dengan pemakai lain dalam satu komputer (hubungan antar terminal).
- j. *Keamanan*, UNIX menyediakan fasilitas keamanan untuk pemakai biasa, pengembang sistem, dan administrator sistem serta jaringan system

3. LINUX

LINUX, merupakan sistem operasi bebas dan terbuka (*open source*) berlisensi GPL (*GNU-General Public License*) yang mana pendistribusian dan pengembangannya bisa dilakukan secara bebas dengan mengikutkan kode program asal sebagai turunannya. Selain sebagai *software open source*, Linux juga merupakan *software public domain* yaitu perangkat lunak yang tanpa hak cipta.

Terdapat banyak sekali distro Linux, yang ditawarkan, namun yang biasa digunakan yaitu :

- a. *RedHat*, distribusi yang paling populer, terutama di Indonesia. RedHat merupakan distribusi pertama yang instalasi dan pengoperasiannya mudah.
- b. *Debian*, distribusi yang mengutamakan kestabilan dan kehandalan, meskipun mengorbankan aspek kemudahan dan kemutakhiran program. Debian menggunakan .deb dalam paket instalasi programnya.
- c. *Slackware*, merupakan distribusi yang pernah paling unggul di dunia Linux. Hampir semua dokumentasi Linux disusun berdasarkan Slackware. Dua hal penting dari Slackware adalah bahwa semua isinya (kernel, library ataupun aplikasinya) adalah yang sudah teruji. Sehingga mungkin agak tua tapi yang pasti stabil. Yang kedua karena dia menganjurkan untuk menginstall dari source sehingga setiap program yang kita install teroptimasi dengan system kita.
- d. *SuSE*, distribusi yang sangat terkenal dengan YaST (Yet another Setup Tools) untuk mengkonfigurasi sistem. SuSE merupakan distribusi pertama dimana instalasinya dapat menggunakan bahasa Indonesia.
- e. *Mandrake*, merupakan varian distro RedHat yang dioptimasi untuk pentium. Kalau komputer kita menggunakan pentium ke atas, umumnya Linux bisa jalan lebih cepat dengan Mandrake.
- f. *WinLinux*, distro yang dirancang untuk diinstall di atas partisi DOS (Windows). Jadi untuk menjalankannya bisa di-klik dari Windows.

WinLinux dibuat seakanakan merupakan suatu program aplikasi under Windows.

Sistem Linux tersusun atas tiga kompenen penting yaitu :

- a. **Kernel**, yaitu menyediakan semua fungsi yang diperlukan untuk menjalankan proses, dan menyediakan layanan sistem untuk memberikan pengaturan dan proteksi akses ke sumber daya perangkat keras termasuk pada virtual memori. Kernel mengimplementasi semua fitur yang diperlukan supaya dapat bekerja sebagai sistem operasi.
- b. **Perpustakaan sistem**, yaitu menentukan kumpulan fungsi standar dimana aplikasi dapat berinteraksi dengan kernel, dan mengimplementasi hampir semua fungsi sistem operasi yang tidak memerlukan hak penuh atas kernel. Perpustakaan juga dapat menyediakan versi lebih kompleks dari system call dasar.
- c. **Utilitas sistem**, yaitu program yang melakukan pekerjaan manajemen secara individual.

Kelebihan Linux/UNIX dibanding dengan software lainnya:

- a. Pada dasarnya semua data tersimpan di dalam harddisk walau ada beberapa kondisi dimana data tersimpan di disket. Linux/UNIX memberikan beberapa proses spesial dimana terminal, printer dan device hardware lainnya dapat diakses seperti kita mengakses file yang tersimpan dalam harddisk atau disket.
- b. Linux adalah sebuah program open source yang gratis.
- c. Linux sudah berbasis 32-64 bit, sehingga kecepatannya dapat diandalkan.
- d. Keamanan data yang lebih baik
- e. Linux dapat dijalankan pada berbagai macam platform perangkat keras mulai dari Intel (x86), hingga prosesor RISC
- f. Linux/UNIX menyediakan servis untuk membuat, memodifikasi program, proses dan file.
- g. Linux/UNIX mendukung struktur file yang bersifat hirarki.

- h. Linux/UNIX adalah salah satu sistem operasi yang termasuk ke dalam kelas sistem operasi yang dapat melakukan multitasking.
- i. Selain multitasking, Linux/UNIX juga dapat mendukung multiuser.
- j. Linux juga mendukung untuk multiconsole dimana pada saat bersamaan di depan komputer langsung tanpa harus melalui jaringan dan memungkinkan lebih dari satu user masuk ke dalam sistem.

4. DOS dan Sistem Operasi Lain

DOS (*Disk Operating Sistem*), merupakan sistem operasi berorientasi pada perintah teks yang dioperasikan pada command prompt. Sistem operasi ini merupakan pendahulu dari windows. DOS dengan PC-DOS yang dibuat oleh IBM Corp. adalah sistem operasi untuk komputer PC berbasis 16-bit yang pertama kali terkenal dan menggantikan sistem operasi sebelumnya yaitu CP/M (Control Program/ Monitor) yang berbasis komputer 8-bit. Selain itu muncul MS-DOS yang dibuat oleh Microsoft yang masih digunakan hingga saat ini yang beroperasi pada versi windows milik microsoft. Prinsipnya perintah-perintah pada sistem operasi DOS dibedakan menjadi 2 bentuk perintah, yaitu *internal command* dan *external command*. Selain itu ada sistem operasi lain yang juga berbasis jaringan seperti *Novell Netware*, *Banyan Vines*, *CPM*, *OS/2 Warp Server*, *Mac OS X (Apple NOS)*, dan *LANtastic*.

4.2. Program Utility

Program Utility atau Program Layanan adalah perangkat lunak komputer yang dirancang khusus untuk membantu mengelola dan menyesuaikan perangkat keras komputer, sistem operasi, atau perangkat lunak aplikasi dengan melakukan satu tugas atau serangkaian tugas kecil. Utility software adalah jenis perangkat lunak sistem yang dirancang untuk membantu menganalisa, mengkonfigurasi, mengoptimalkan dan memelihara komputer.

Utilitas perangkat lunak harus kontras dengan perangkat lunak aplikasi, yang memungkinkan pengguna untuk melakukan hal-hal seperti membuat dokumen teks, bermain game, mendengarkan musik atau surfing web.

Contoh Program Utility adalah sebagai berikut:

1. **Disk Defragmenter** adalah salah satu tool yang disediakan oleh Windows yang digunakan untuk menganalisa volume drive, dan untuk meng-alokasikan dan meng-konsolidasikan ulang file-file ataupun folder-folder yang terpisah. Dapat mendeteksi file-file komputer yang isinya rusak di beberapa lokasi di hard disk, dan dapat memindahkan bagian-bagian untuk satu lokasi agar bisa meningkatkan efisiensi.
2. **Driver** merupakan suatu aplikasi untuk menghubungkan beragam perangkat keras, ke komputer dan terhubung melalui perangkat lunak.
3. **Disk Cleaner** (pembersih Disk dapat menemukan file yang tidak perlu untuk operasi komputer, atau mengambil ruang dalam jumlah yang cukup. Disk cleaner membantu pengguna untuk memutuskan file apa yang harus di hapus ketika harddisk mereka penuh).
4. **Partisi Disk** bisa membagi drive individu menjadi beberapa logical drive, masing-masing dengan sistem file sendiri yang dapat dipasang oleh sistem operasi dan diperlakukan sebagai individu drive.
5. **Backup utilitas** dapat membuat salinan semua informasi yang disimpan pada disk, dan mengembalikan baik seluruh disk (misalnya dalam hal kegagalan disk) atau file yang dipilih (misalnya dalam hal kesalahan penghapusan).

4.3. Bahasa Pemrograman

Bahasa Pemrograman (*Programming language*) adalah perangkat lunak bahasa yang digunakan dengan cara merancang atau membuat program sesuai dengan struktur dan metode yang dimiliki oleh bahasa program itu sendiri. Komputer mengerjakan transformasi data berdasarkan kumpulan perintah program yang telah dibuat oleh pemrogram. Kumpulan perintah ini harus dimengerti oleh komputer, berstruktur tertentu (*syntax*) dan bermakna.

Menurut tingkatannya, bahasa pemrograman dibagi atas 3 tingkatan, yaitu:

1. Bahasa pemrograman tingkat rendah (*Low Level Language*), bahasa pemrograman jenis ini sangat sulit dimengerti karena instruksinya

menggunakan bahasa mesin. Biasanya yang mengerti hanyalah pembuatnya saja karena isi programnya berupa kode-kode mesin.

2. Bahasa Pemrograman tingkat menengah (*Middle Level Language*), merupakan bahasa pemrograman tingkat menengah dimana penggunaan instruksi sudah mendekati bahasa sehari-hari, walaupun begitu masih sulit untuk di mengerti. Yang tergolong kedalam bahasa ini adalah Assembler.
3. Bahasa pemrograman tingkat tinggi (*High Level Language*), merupakan bahasa tingkat tinggi yang mempunyai ciri lebih terstruktur, mudah dimengerti karena menggunakan bahasa sehari-hari. Contoh-contoh bahasa yang disebut diatas merupakan bahasa yang digunakan pada level ini. Contohnya : Basic, Pascal, Delphi, Visual Studio (Visual Basic, visual Foxpro, Visual Object), ORACLE, MS-SQL, Perl, Python, Informix, C, C++, Java, PHP, ASP, XML dan lain sebagainya. Bahasa seperti Java, PHP, ASP, XML biasanya digunakan untuk pemrograman pada internet, dan masih banyak lagi yang terus berkembang yang saat ini biasanya dengan ekstensi .NET seperti Visual Basic.NET dan Delphi.NET yang merupakan bahasa program yang dikembangkan pada arah basis internet.

Penerjemahan dari kode sumber dalam bahasa tingkat tinggi kedalam instruksi mesin dilakukan dengan dua macam cara, yaitu kompilasi (*compiler*) dan interpretasi (*interpreter*).

1. *Compiler* Adalah suatu program yang menterjemahkan bahasa program (*source code*) ke dalam bahasa objek (*object code*). Compiler menggabungkan keseluruhan bahasa program dikumpulkan kemudian disusun kembali. Compiler memerlukan waktu untuk membuat suatu program yang dapat dieksekusi oleh komputer.
2. *Interpreter* menganalisis dan mengeksekusi setiap baris dari program tanpa melihat program secara keseluruhan. Keuntungan dari Interpreter adalah dalam eksekusi yang bisa dilakukan dengan segera. Tanpa melalui tahap

kompilasi, untuk alasan ini interpreter digunakan pada saat pembuatan program berskala besar.

Model-model atau tipe pengembangan pemrograman dapat dibedakan menjadi :

1. Model Pemrograman Tak Terstruktur

Yaitu model pemrograman yang dimiliki oleh bahasa mesin. Bentuk dan strukturnya sulit untuk ditentukan algoritmanya. Struktur pemrograman biasanya berdasar pada pemikiran khusus oleh pembuat program dan biasanya hanya dimengerti oleh pembuatnya saja. Bentuk pemrograman ini digunakan saat pertama kali dibuat komputer. Saat ini bentuk pemrograman ini sangat jarang digunakan bahkan bisa dikatakan hampir tidak ada.

2. Model Pemrograman Terstruktur

Pemrograman terstruktur adalah cara pemrosesan data yang terstruktur. Prinsip pemrograman terstruktur adalah jika suatu proses telah sampai pada point tertentu, maka proses selanjutnya tidak boleh melompat ke baris sebelumnya, kecuali untuk proses berulang.

Tujuan dari pemrograman terstruktur adalah :

- a. Untuk meningkatkan kinerja atau kehandalan program
- b. Agar Program mudah dibaca dan ditelusuri
- c. Untuk menyederhanakan kerumitan program

Ciri-ciri pemrograman terstruktur adalah :

- a. Memiliki algoritma pemecahan masalah yang baik dan benar
- b. Dalam menuliskan program harus memiliki struktur logika yang benar dan mudah dipahami
- c. Memiliki struktur dasar yaitu pengurutan (*sorting*), seleksi (*selection*), dan perulangan (*looping*)
- d. Menghindari penggunaan pernyataan GOTO, yang bisa mengakibatkan program menjadi tidak terstruktur.
- e. Memiliki sistem pendokumentasian yang baik dan murah
- f. Biaya pengujian dan perawatannya murah.

3. Model Pemrograman Berorientasi Objek

Model pemrograman berorientasi objek (*Object Oriented Programming/OOP*) sebenarnya meniru kehidupan nyata, yaitu bahwa segala sesuatu disekitar kita adalah objek. Orientasi objek adalah cara pandang bukan sekedar algoritma yang diterapkan pada bahasa berorientasi objek. Cara pandang objek memandang segala sesuatu sebagai objek. Seperti misal orang, mobil, buku, televisi, dan sebagainya adalah objek. Setiap objek memiliki dua elemen yaitu data dan metoda. Setiap bahasa pemrograman berorientasi objek pasti mendukung tiga konsep dasar sebagai berikut :

- a. Pengkapsulan (*Encapsulation*), yaitu penggabungan data dan metode ke dalam satu kesatuan yang disebut kelas.
- b. Pewarisan (*inheritence*), yaitu penurunan terhadap sifat induk dan memungkinkan untuk membuat kelas baru yang memiliki data dan metode dari kelas lain, tetapi juga memiliki data dan metode sendiri.
- c. Polimorfisme (*polymorphism*), yaitu beberapa kelas yang diturunkan dari satu kelas mempunyai metode yang sama tetapi implementasinya yang berbeda.

4.4. Program Aplikasi

Program aplikasi merupakan perangkat lunak siap pakai yang nantinya akan digunakan untuk membantu melaksanakan pekerjaan penggunanya. Merupakan program yang dikembangkan (sendiri, atau dibeli dari pemasok luar) untuk memenuhi kebutuhan tertentu penggunanya.

Contoh beberapa program aplikasi adalah sebagai berikut:

1. *Word Processing* (Pemrosesan Kata)

Word Processing adalah program yang dapat dipakai untuk menyunting naskah. Contoh : Microsoft Word

2. *Program Speadsheet*

Merupakan program yang digunakan untuk mengolah data secara berkolom. Contoh : Microsoft Excell, Lotus Improv.

3. *Database Management System*

Salah satu kegunaan komputer didalam organisasi adalah untuk menyimpan data dalam jumlah yang besar. Dari data ini dapat dihasilkan berbagai informasi. Untuk menyimpan, mengolah data, dan kemudian menghasilkan informasi, diperlukan program yang disebut dengan program database management system (disingkat DBMS) dan sering disebut dengan program database saja. Contoh : Paradox, Foxpro, Microsoft Access, MySQL, SQL Server, ORACLE dan lain sebagainya.

4. *Graphics*

Contoh : Corel Draw, Stanford Graphics, Visio, adobe photoshop.

5. Program Akuntansi

Aplikasi yang juga banyak dipakai dalam dunia bisnis adalah aplikasi yang berhubungan dengan keuangan dan akuntansi. Contoh : DacEasy Accounting, Pacioli 2000, PeachTree Accounting, Omega Accounting, MYOB, Ms Office Accounting Express (MOAE), Accurate Accounting, Zahir Accounting dan lain sebagainya.

6. Program Statistik

Program statistik merupakan program yang digunakan untuk melakukan penelitian yang berhubungan dengan analisis statistik. Contoh : SAS, SPSS, Statisca dan lain sebagainya.

7. Multimedia

Multimedia merupakan software yang digunakan untuk menghubungkan komputer dengan peralatan multimedia seperti kamera video, kamera digital, video player. Contoh : Microsoft Video, nero showtime, winamp dan dan juga software pembuat aplikasi multimedia seperti Adobe flash, 3DS MAX, Ulead Video Studio, Camtasia, Movie Maker dan lain sebagainya.

8. *Game*

Game merupakan program untuk permainan. Contoh : Flight Simulator, Baseball, Prince of Persia, condition zero dan lain sebagainya.

9. Antivirus

Antivirus merupakan program yang digunakan untuk mendeteksi dan menghilangkan virus yang tertular pada komputer yang sedang dipakai. Contoh : McAfee VirusScan, Norton Antivirus, AVG, SMADAV dan lain sebagainya.

Menurut cara memperolehnya, software dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu :

1. Freeware, Software yang bersifat freeware dapat digunakan tanpa biaya, namun masih memiliki batasan atas hak cipta pengguna. Beberapa contoh freeware adalah Paint.net, Rocket Dock, Ccleaner dan lain sebagainya.
2. Shareware, adalah software yang dapat digunakan tanpa biaya dalam jangka waktu tertentu. Setelah jangka waktu tersebut selesai, pengguna diberi pilihan, apakah akan melanjutkan menggunakan software tersebut (dengan konsekuensi membayar) atau tidak menggunakan lagi software tersebut. Beberapa contoh dari shareware ini misalnya StyleXP, Window Blinds, WinRAR dan lain sebagainya.
3. Proprietary software, Intinya proprietary software itu hampir sama dengan barang yang bisa kita beli di pasar. Jika kita ingin menggunakannya, kita harus membelinya. Proprietary software sangat dibatasi oleh hak cipta. Kita tidak diperkenankan mendistribusikan kembali, mengotak-atik program, dan software ini tidak disertai dengan kode sumber.
4. Open source software. Berbeda dengan jenis software sebelumnya, open source software memberikan kebebasan kepada kita untuk menggunakan, mengubah sesuai dengan kebutuhan, dan mendistribusikan kembali, baik software aslinya maupun yang telah kita ubah. Biasanya software yang bersifat open source menyertakan kode sumber dalam pendistribusiannya. Tujuan pembuatan open source software biasanya bukan untuk tujuan komersil, namun lebih ke tujuan sosial bagaimana sebuah software bisa bermanfaat bagi para pengguna.

Berikut ini merupakan beberapa contoh open source software yang populer, diantaranya seperti di bawah:

a. Sistem Operasi

No	Nama Software	Keterangan
1	Linux	Sebagian besar distro Linux adalah produk open source, contoh populernya adalah Ubuntu, Debian,slackware, Fedora, distro lokal blankOn dan kuliax juga merupakan produk open source
2	BSD Family	Semua produk OS berbasis BSD merupakan produk Open source, contohnya FreeBSD, OpenBSD, dan PC-BSD
3	ReactOS	Sistem operasi open source yang menggunakan arsitektur Windows XP.
4	Haiku OS	Sistem operasi desktop , merupakan kelanjutan dari BeOS.
5	Mobile OS	Firefox OS, Android dan Tizen adalah contoh sistem operasi mobile yang open source.

b. Tool Progaming

No	Nama Software	Keterangan
1	GNU GCC	Compile C, C++
2	NetBean	IDE untuk pemrograman java
3	Eclipse	IDE canggih untuk pemrograman java dan Android
4	Notepad++	Editor canggih yang mendukung lebih dari 50 syntax bahasa pemrograman
5	Aptana IDE	IDE untuk Pemrograman PHP, Ruby dan Rail
6	QT	Tool Pemrograman Visual dngan bahasa C++ dan library QT

c. Aplikasi Desktop

No	Nama Software	Keterangan
1	Libre Office	Aplikasi Office lengkap untuk membuat dokumen, spreadsheet dan presentasi, tersedia untuk Windows dan Linux
2	Inkscape	Aplikasi editing grafis vector, alternatif dari CorelDraw
3	GIMP	Aplikasi Editing Photo, alternatif dari photoshop
4	Firefox	Browser open source, saya yakin anda salah satu pemakainya
5	Chromium Browser	browser open source, chromium merupakan basis dari produk google chrome
6	VLC	Multimedia Player , tersedia di Windows, Linux bahkan android.

d. Aplikasi Web

No	Nama Software	Keterangan
1	Joomla	CMS
2	Wordpress	Blog Platform
3	Drupal	CMS
4	PhpPB	Forum online
5	Moodle	Elearning Online
6	TinyMCE	Editor HTML online

BAB 5

PENGGUNA (BRAINWARE)

Pengguna (*Brainware*) adalah setiap orang yang terlibat dalam kegiatan pemanfaatan komputer atau sistem pengolahan data. Brainware juga dapat diartikan sebagai perangkat intelektual yang mengoperasikan dan mengeksplorasi kemampuan dari hardware maupun software komputer. Tanpa adanya brainware ini mustahil hardware dan software yang canggih sekalipun dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Dalam brainware, ada dikenal istilah Spesialis Informasi (*information specialist*), yaitu pegawai perusahaan yang sepenuh waktu bertanggung jawab mengembangkan dan memelihara sistem berbasis komputer.

Ada enam golongan utama spesialis informasi yaitu antara lain:

1. Analis Sistem (*system analyst*)

Analis sistem bekerja sama dengan pemakai mengembangkan sistem baru dan memperbaiki sistem yang sekarang ada. Analis sistem adalah pakar dalam mendefinisikan masalah dan menyiapkan dokumentasi tertulis mengenai cara komputer membantu pemecahan masalah.

2. Pengelola Database (*database administrator*)

Pengelola database bekerja sama dengan pemakai dan analis sistem menciptakan database yang berisi data yang diperlukan untuk menghasilkan informasi bagi pemakai. Setelah database diciptakan, pengelola database mengelola sumber daya yang penting ini.

3. Spesialis Jaringan (*network specialist*)

Spesialis jaringan bekerja sama dengan analis sistem dan pemakai membentuk jaringan komunikasi data yang menyatukan berbagai sumber daya komputer yang tersebar. Spesialis jaringan menggabungkan keahlian bidang komputer dan telekomunikasi. Gerakan baru dari spesialis jaringan, yang disebut webmaster, memiliki keahlian khusus dalam menggunakan World Wide Web.

4. Pemrogram (*Programmer*)

Programmer menggunakan dokumentasi yang disiapkan oleh analis sistem untuk membuat kode instruksi-instruksi yang menyebabkan computer mengubah data menjadi informasi yang diperlukan pemakai.

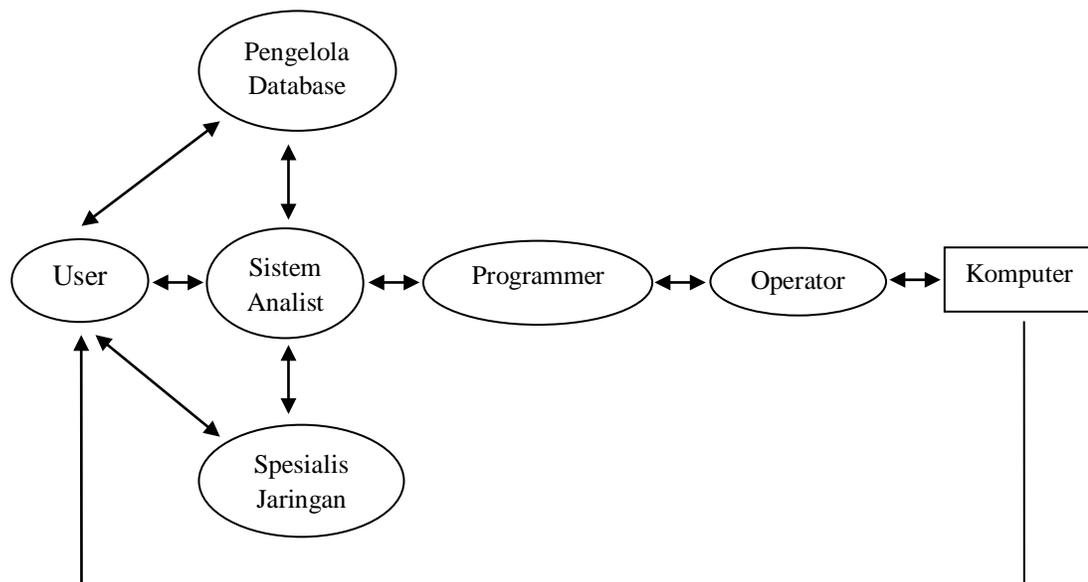
5. Operator

Operator menangani peralatan komputer berskala besar seperti komputer mainframe dan komputer mini. Operator memantau layar komputer, mengganti ukuran-ukuran kertas di printer, mengelola perpustakaan tape dan disk storage, serta melakukan tugas-tugas serupa lainnya.

6. Teknisi

Orang yang bertugas melakukan perbaikan terhadap sistem dan komponen komputer

Gabungan dari golongan spesialis informasi tersebut, yang menunjukkan aliran arus informasi kepada pemakai disebut rantai komunikasi tradisional. Seperti gambar dibawah ini:



Gambar 5.1. Rantai Pengguna Informasi

End-User Computing (EUC) adalah pengembangan seluruh atau sebagian sistem berbasis komputer oleh para pemakai.

Kecenderungan menuju *End-User Computing* berkembang karena :

1. Meningkatnya pengetahuan tentang komputer, berbagai tingkatan manajemen, mulai tingkat bawah diisi orang-orang yang menguasai komputer dengan baik.
2. Antrian jasa informasi, para spesialis informasi selalu memiliki lebih banyak pekerjaan dengan yang dapat mereka tangani. Sementara pemakai ingin mendapat layanan cepat.
3. Perangkat keras yang murah.
4. Perangkat lunak jadi, menawarkan dukungan peningkatan dan kemudahan penggunaan, dan memampukan perusahaan dan pemakai individu dengan sedikit atau tanpa keahlian komputer untuk menerapkan sistem berbasis komputer.

BAB 6

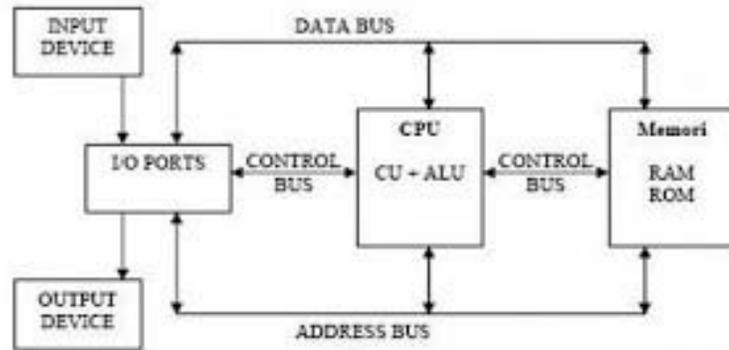
SISTEM PENGOLAHAN DATA KOMPUTER

6.1. Struktur Komputer

Struktur komputer didefinisikan sebagai cara-cara dari tiap-tiap komponen yang menyusun komponen komputer saling berkaitan. Komponen-komponen komputer disusun sesuai dengan alur-alur bus yang mengalirkan data, alamat dan mengendalikan antar komponen tersebut. Seperti telah dibahas pada bab sebelumnya struktur komputer terdiri atas:

1. piranti masukan (*input device*) berfungsi sebagai media komputer untuk menerima masukan atau perintah dari luar. Contoh keyboard, mouse, touch screen, scanner dan lain-lain.
2. Piranti keluaran (*output device*) berfungsi sebagai media computer untuk memberikan atau menampilkan keluaran dari hasil pengolahan data. Contoh, monitor, printer speaker dan lain-lain.
3. Input / Output Port berfungsi sebagai media penghubung untuk menerima dan mengirim data.
4. Central processing unit (CPU) merupakan unit pengolah data, sering disebut dengan “otak” computer atau prosesor (*processor*).
5. Memori (*memory*) berfungsi untuk menyimpan data dan program
6. Data Bus, merupakan jalur bus perpindahan antar modul dalam sistem komputer, jalur bus biasanya terdiri atas 8,16,32 atau 64 saluran parallel.
7. Bus alamat (*address bus*) digunakan untuk menandakan lokasi sumber ataupun tujuan pada proses transfer data. CPU akan mengirimkan alamat memori yang akan dibaca atau ditulis. Biasanya bus alamat terdiri dari 16,20,24 atau 32 saluran parallel.
8. Bus kendali (*control bus*) digunakan untuk mengontrol penggunaan serta akses ke data bus dan address bus. Biasanya terdiri atas 4 sampai 10 saluran parallel.

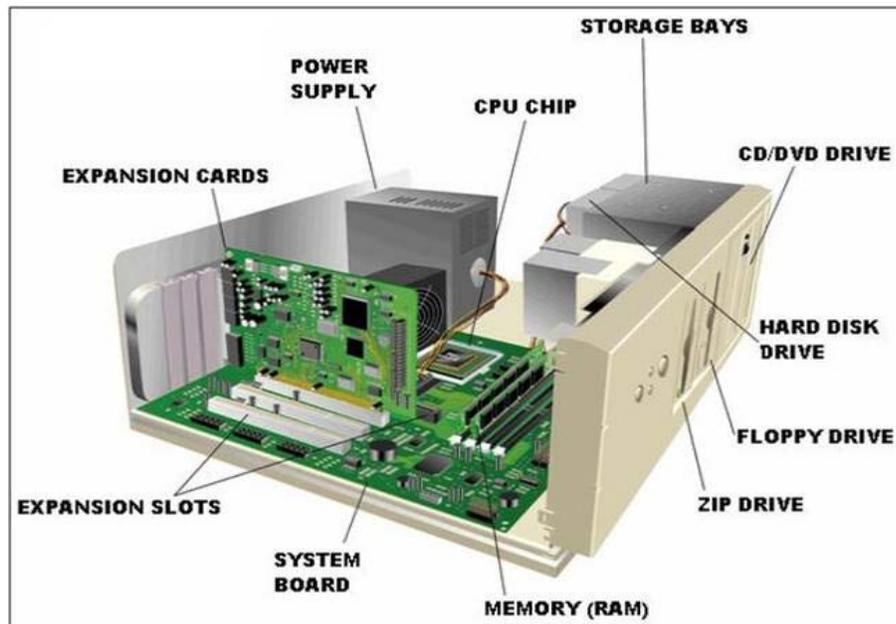
Komponen-komponen struktur komputer seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 6.1. Gambar Struktur Komputer

6.2. Central Processing Unit (CPU)

Bagaimana Central Processing Unit (CPU) dan memori bekerja di dalam unit sistem. Memahami bagaimana data dan program direpresentasikan ke sistem komputer dan memungkinkan identifikasi beberapa sistem pengkodean yang digunakan. Sistem CPU komputer dan komponen memori memproses instruksi-instruksi program dan data. Mengatur strategi beberapa evaluasi yang dapat digunakan untuk mempercepat operasi-operasi komputer sehingga dapat meningkatkan kecepatan komputer, dan beberapa strategi yang dapat digunakan di masa mendatang agar dapat dikembangkan dengan menambah peralatan peripheral atau untuk kemampuan baru.



Gambar 6.2. Unit Sistem PC

Unit sistem PC adalah tempat hardware melakukan pemrosesan dari hardware lain. Semua hardware yang berisi sistem unit terhubung ke sistem board atau motherboard.

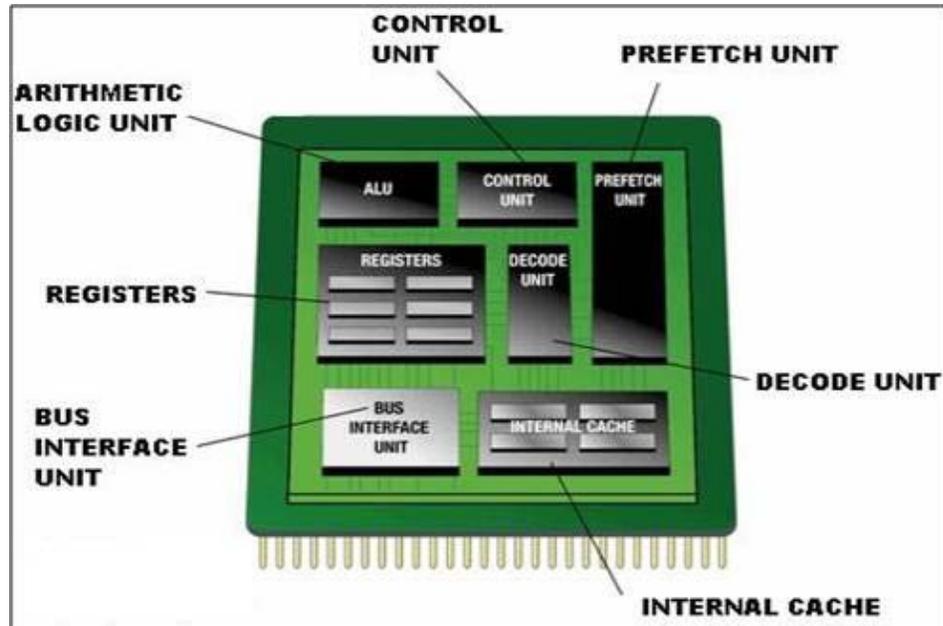
Microprocessor (CPU chip) berisi suatu varitas circuit dan komponen, serta terhubung ke motherboard. Kecepatan pemrosesan diukur dalam satuan *megahertz (MHz)* or *gigahertz (GHz)*. Satu *kata* komputer adalah sekelompok *bits* or *bytes* yang dapat dimanipulasi dan disimpan sebagai sebuah unit. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kecepatan komputer antara lain: *RAM*, *cache memory*, *bus width*, dan *bus speed*.

6.2.1. Proses dalam CPU

Pengolahan data adalah sebuah proses menjadikan sebuah data dari data asli menjadi data yang baru (informasi) sesuai dengan kebutuhan pengolahan. Jenis data yang diolah sangat bervariasi seperti teks, gambar, suara dan sebagainya. Pada dasarnya sistem komputer memiliki beberapa fungsi utama yaitu melakukan pengolahan data (*data processing*), penyimpanan data (*data storage*), pemindahan data (*data movement*), dan kendali (*control*). Proses pengolahan data sendiri yang

berlaku di CPU sendiri terdiri dari unit aritmatika dan logika (*Aritmatik and Logic Unit /ALU*) dan unit kendali (*control unit*), yang didalamnya terdapat unit register untuk menampung sementara data dalam CPU.

Dibawah ini adalah gambar komponen-komponen yang ada didalam CPU



Gambar 6.3. komponen-komponen didalam CPU

Beberapa Komponen didalam CPU antara lain adalah:

1. Arithmetic/logic unit

Merupakan komponen dalam CPU yang melaksanakan semua perintah yang berhubungan dengan operasi aritmatika dan logika yang diperintahkan oleh program. Hasil operasi pada ALU akan diberikan kepada CU sebelum ditampilkan ke layar monitor. Operasi aritmatika yang dilakukan ALU seperti penambahan (+), pengurangan (-), pembagian (/) dan perkalian (*). Sedangkan operasi logika seperti operasi boolean (OR, AND, NOT) atau perbandingan yaitu untuk operasi perbandingan antara dua operand yang ada, seperti sama dengan (=), tidak sama dengan (<>), kurang dari (<), kurang atau

sama dengan dari (\leq), lebih besar dari ($>$), serta lebih besar atau sama dengan dari (\geq).

2. Control unit

ini berupa chip elektronik yang menggunakan sinyal elektrik yang mengarahkan keseluruhan sistem komputer untuk melaksanakan suatu arus data. Dalam melakukan aktifitasnya, CU selalu berkomunikasi terutama dengan ALU dan memori untuk memastikan kelancaran sebuah sistem komputer. Ia juga bertanggung jawab untuk menentukan operasi-operasi apa yang akan dipanggil oleh program dan dengan cara bagaimana operasi-operasi tersebut dilaksanakan. *Control unit* (CU) dalam operainya memiliki tugas sebagai berikut :

- a. Melakukan pengiriman instruksi ke ALU bila ada sebuah proses perhitungan *arithmetic dan logic* dan mengawasi kerja ALU itu sendiri.
- b. Menyimpan hasil proses ke memori.
- c. Mengambil instruksi-instruksi dan data dari memori saat diperlukan sebuah proses
- d. Mengatur dan mengendalikan alat-alat Input dan Output (I/O).

3. Registers

Merupakan unit penyimpan kecil yang memiliki kecepatan tinggi yang letaknya menyatu pada CPU. *Register* berfungsi untuk menyimpan instruksi dan data yang sedang diproses oleh CPU, sedang instruksi-instruksi dan data lainnya yang menunggu giliran untuk diproses masih tersimpan di memori utama (*main memory*). Contoh register yang sering digunakan adalah *Memory Buffer Register* (MBR), *Memory Address Register* (MAR), *Instruction Register* (IR), *Instruction buffer Register* (IBR), *Program Counter* (PC), *Accumulator* (AC) dan *multiple-Quotient* (MQ).

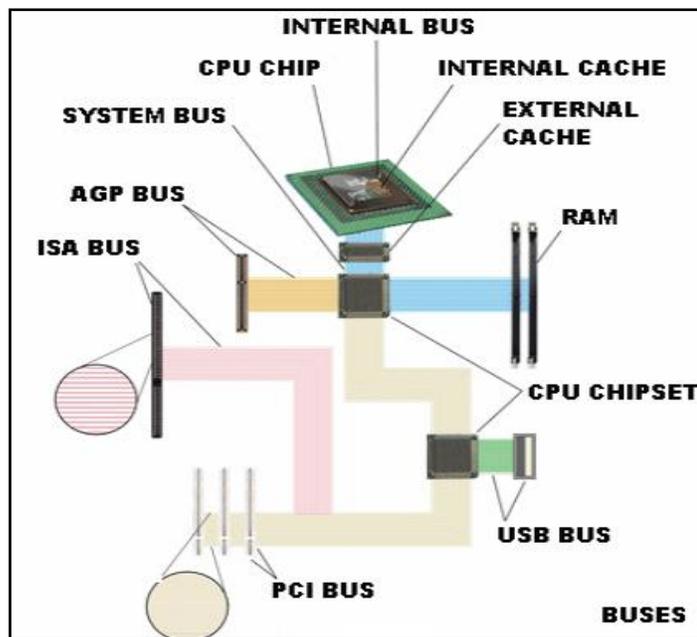
4. Decode unit

5. Prefetch unit

6. Internal cache

7. Bus interface unit

Bus adalah bagian elektronik yang membawa data mengitari sebuah sistem komputer. *Internal buses* memindahkan data keliling bersama CPU. *Expansion buses* yang tetap, link dengan peralatan peripheral. Bus merupakan unit yang mengeluarkan suatu alamat, dengan mengambil instruksi-instruksi dari memori, membaca data dari ports dan memori, dan menuliskan data ke *ports* dan memori. Dengan kata lain bahwa BIU menangani semua transfer data dan alamat pada bus untuk unit eksekusi / *Execution Unit* (EU). BIU berisi sirkuit yang digunakan untuk menghitung alamat fisik (*physical address*) dan mengkodekan kembali instruksi antrian byte (sebanyak 6 byte). *Bus Interface unit* menyediakan sinyal bus untuk menghubungkan dengan perangkat antarmuka luar (*external interface device*).



Gambar 6.4. Alur Bus

8. Ekspansi Sistem

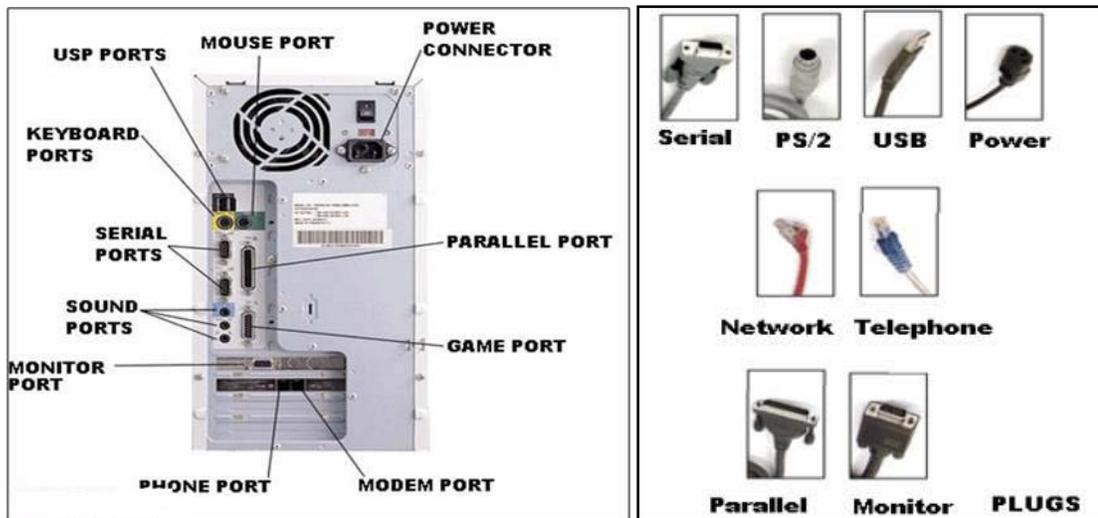
Ada beberapa jenis Ekspansi system antara lain adalah:

- a. Kartu Ekspansi pada PC desktop
 - Video-graphics board, fax/modem board, atau sound card

- b. PC cards: expansion card untuk notebook & portable lainnya
- c. Ekspansi untuk dipegang dan peralatan-peralatan yang mobile.
 - USB port, SD cards, MM cards, dan Springboard modules

Jenis-jenis port yang biasa digunakan adalah:

- a. Serial
- b. Parallel
- c. SCSI
- d. USB
- e. Firewire
- f. Network
- g. MIDI
- h. IrDA



Gambar 6.5. Jenis-jenis port

6.3. Arsitektur Komputer

Arsitektur komputer sangat berkaitan erat dengan fungsi-fungsi operasi dari masing-masing komponen sistem komputer. Sedangkan organisasi komputer sangat berkaitan dengan unit-unit operasional dan interkoneksinya yang merealisasikan spesifikasi arsitektural. Susunan atau kumpulan dari komponen-komponen komputer yang saling terintegrasi dan memiliki tujuan melakukan sebuah operasi tertentu terbentuklah sebuah sistem komputer.

6.3.1. Arsitektur Internal Komputer

Fungsi dasar yang dibentuk komputer adalah untuk melakukan eksekusi program. Program yang akan dieksekusi berisi sejumlah instruksi yang tersimpan di dalam memori. CPU (*Central Processing Unit*) melakukan tugas ini dengan cara mengeksekusi suatu program. Arsitektur Internal komputer yang ada saat ini merupakan keluarga mikroprosesor 8088/8086, memiliki dua bagian fungsi yang berbeda yaitu :

1. Unit anatarmuka bus atau *Bus Interface Unit* (BIU)
2. Unit eksekusi atau *Execution Unit* (EU)

6.3.2. Proses Eksekusi

Pandangan tentang proses eksekusi suatu program adalah dengan mengambil pengolahan instruksi yang terdiri dari dua langkah yaitu instruksi baca (*fetch*) CPU dari memori pada suatu saat, kemudian CPU mengeksekusi setiap instruksi. Eksekusi program terdiri dari proses pengulangan *fetch* dan eksekusi instruksi. *Fetch* instruksi adalah operasi umum bagi setiap instruksi, dan terdiri dari pembacaan instruksi dari suatu lokasi didalam memori. Eksekusi instruksi dapat melibatkan sejumlah operasi dan terantung pada sifat-sifat instruksi. Pengolahan yang diperlukan untuk instruksi tunggal disebut sebagai siklus instruksi.

Instruksi yang berupa kode-kode biner akan menentukan apa yang harus dilakukan oleh CPU. CPU menginterpretasi instruksi dan melakukan aksi yang diperlukan. Secara umum aksi-aksi ini dapat dibagi menjadi empat kategori :

1. CPU – Memori, yaitu proses data dapat dipindah dari CPU ke memori atau dari memori ke CPU.
2. CPU – I/O (Input/Output), yaitu proses data dapat dipindah ke atau dari luar dengan pemindahan antara CPU dan modul I/O.
3. Proses Data, CPU dapat membentuk sejumlah operasi aritmatik atau logic terhadap data.
4. Control, Sebuah instruksi dapat mengubah urutan eksekusi saat berada pada tahap siklus *fetch*.

6.3.3. Tahap Operasi Komputer

Komputer akan melakukan sebuah operasi sesuai dengan tahapan proses-proses yang harus dilaluinya. Terdapat dua tahapan penting yang dilalui saat komputer beroperasi yaitu :

1. Tahap pertama yaitu tahap perangkat keras (*hardware*)

Tahap *hardware* merupakan tahap yang dilakukan mulai tombol power supply di “ON” kan atau dinyalakan hingga komputer menginformasikan semua perangkat (*devices*) penyusun komputer. Komponen-komponen yang terlibat dapat dibagi menjadi tiga sebagai berikut :

- a. Mikroprosesor
- b. ROM BIOS (*Read Only Memory Basic Input Output Sistem*)
- c. POST (*Power On Self Test*)

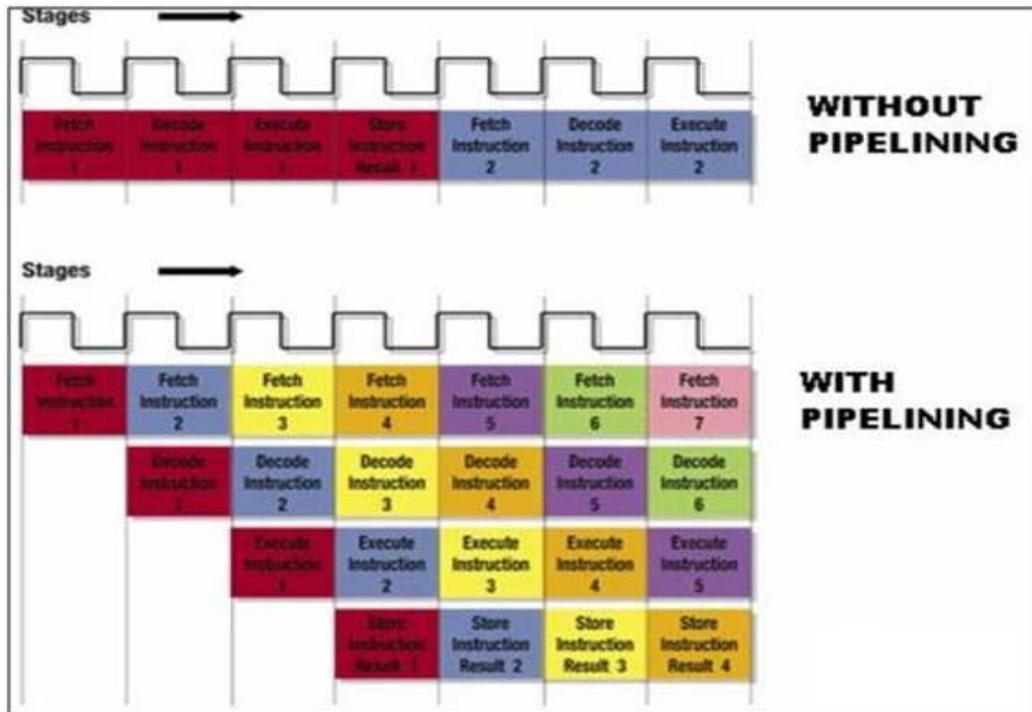
2. Tahap kedua yaitu tahap perangkat lunak (*software*)

Tahap *software* merupakan tahap setelah tahap *hardware* terjadi. Tahap ini juga disebut sebagai "*bootup*" yang membutuhkan file-file system untuk proses *booting*-nya.

Kemudian setelah kedua operasi diatas, ada beberapa hal yang perlu diketahui antara lain:

1. Meningkatkan kecepatan Sistem
 - a. Menambah memory.
 - b. Merawat performa sistem.
 - c. Membeli hard drive yang lebih besar atau yang kedua.
 - d. Meng-Upgrade koneksi Internet.
 - e. Meng-Upgrade video card.
 - f. Meng-Upgrade CPU.
2. Strategi-strategi untuk membuat Computers Speedier
 - a. Menggerakkan penutup circuit bersamaan
 - b. Meningkatkan ukuran register
 - c. Mempercepat dan melebarkan buses

- d. Meng-Improv material-material
- e. Meng-Improv satu set rancangan instruksi
- f. Pipelining
- g. Multiprocessing dan parallel processing

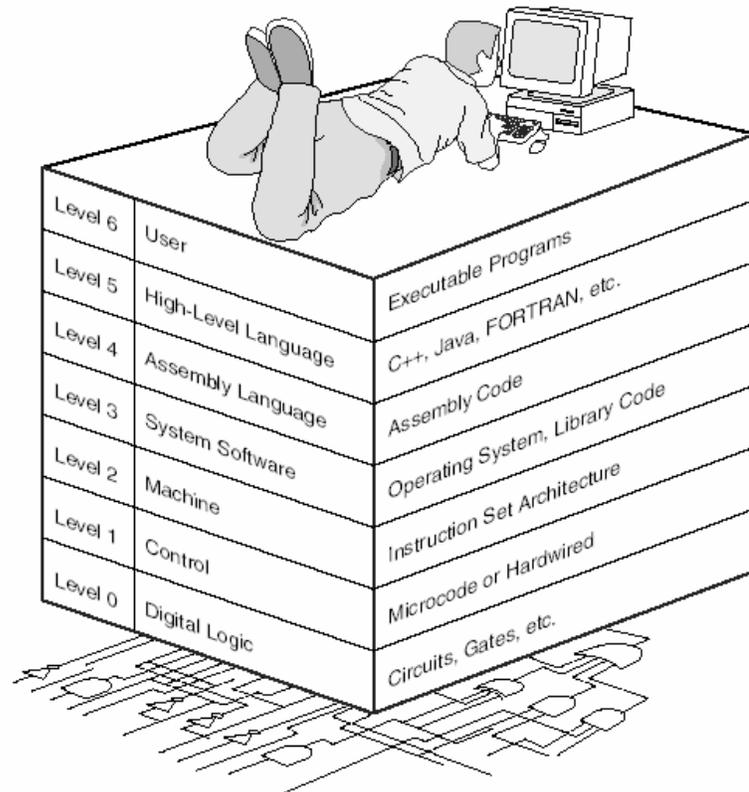


Gambar 6.6. Proses Pipelining

3. Trend-trend Masa depan
 - a. Komputer-komputer Organic
 - Biotechnology
 - b. Nanotechnology
 - Chip-chip komputer ribuan kali lebih kecil daripada kondisi hari ini
 - c. Material-material baru
 - Copper, optical processing, material-material superconductive.

6.4. Abstraksi Sistem Komputer

Secara abstrak level sebuah sistem komputer modern dari level rendah sampai level tertinggi adalah Logika Digital (*Digital Logic level*), Kendali (*Control level*), Mesin (*Machine level*), perangkat lunak (*Software level*), bahasa assembly (*Assembly language level*), bahasa tingkat tinggi (*High-level language*), dan pengguna (*user*).



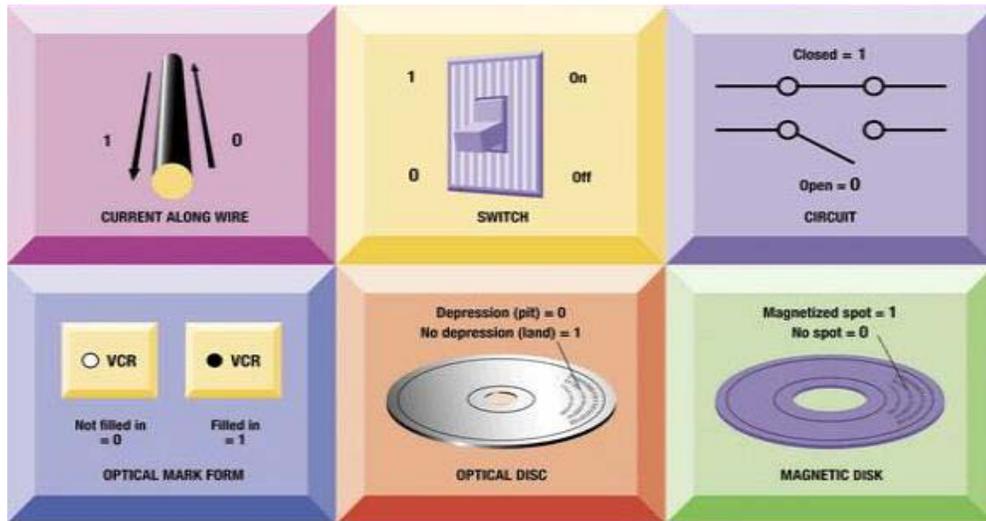
Gambar 6.7. Level Abstraksi

6.4.1. Digital Logic

Pada level terendah komputer tersusun atas perangkat *circuit* dan gerbang gerbang (*gates*) yang memberikan informasi atau instruksi-instruksi logika digital (*digital logic*). Instruksi yang diberikan berupa informasi adanya sinyal listrik dan tidak adanya sinyal listrik yang selanjutnya digambarkan dengan bilangan numeris biner yaitu '0' menggambarkan tidak adanya sinyal dan '1' menggambarkan adanya sinyal, sehingga secara prinsip digital disebut sebagai kode *binary digit* (bit). Dengan

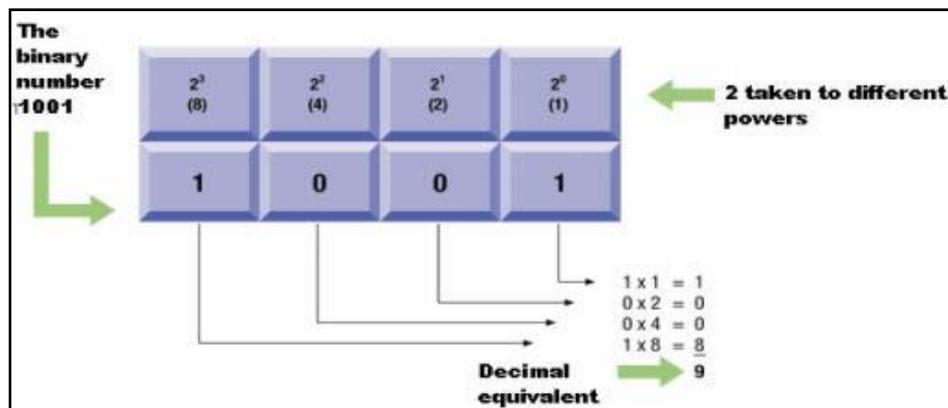
dasar inilah yang membentuk sebuah rangkaian logika digital yang secara elektronik digambarkan dalam gerbang-gerbang digital atau disebut gerbang logika, yang pada dasarnya memiliki logika AND, OR, dan NOT.

Representasi data digital merupakan bagian terbesar peralatan *digital computers* dewasa ini hanya memahami dua keadaan. Dua keadaan digital komputer itu adalah sangat tipikal yang disajikan oleh 0 dan 1. Pesan-pesan bahasa *Natural* diterjemahkan ke komputer dalam bentuk binary.



Gambar 6.8. Representasi data digital

Sistem bilangan binary menyajikan semua bilangan dengan hanya dua simbol (0 and 1). Seperti gambar dibawah ini:



Gambar 6.9. Bilangan Binary

6.4.2. Control

Merupakan perangkat yang digunakan untuk mengendalikan operasi komputer yang berupa set instruksi yang menyatu dengan perangkat keras komputer, sehingga sering disebut mikrokontroler (*microcontroller*). Mikrokontroler bertugas mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. *Microcontroller* merupakan rumpun dari mikroprosesor yang memiliki jenis lain, yakni mikroprosesor yang sudah dilengkapi dengan memori, baik RAM maupun ROM, sarana untuk input/output (I/O) secara paralel maupun seri (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*), *Timer*, *Analog Digital Converter* dan lain-lain, yang semuanya itu dikemas di dalam satu chip IC (*integrated Circuit*) dengan tujuan untuk membangun peralatan berbasis mikroprosesor.

BAB 7

REPRESENTASI DATA

7.1. Jenis-Jenis Data

bilangan biner atau informasi berkode biner lain yang dioperasikan untuk mencapai beberapa hasil penghitungan-penghitungan aritmatik, pemrosesan data dan operasi logika. Terdapat beberapa jenis data, yaitu :

1. Numeris

Ragam data numeris antara lain yaitu biner, desimal, oktal dan heksadesimal. Data biner artinya data yang memuat angka 0 dan 1, sedangkan data decimal yaitu data angka antara 1 sampai dengan 9. Data oktal merupakan data angka 0 sampai dengan 7 serta data heksadesimal yaitu data angka 0 sampai dengan 9 dan huruf a sampai dengan f.

2. Teks

Data teks akrab dengan sistem pengkodean karakter. Terdapat beberapa sistem pengkodean karakter yaitu ASCII, EBCDIC dan Unicode.

- a. Kode Standar Amerika untuk Pertukaran Informasi atau ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) merupakan suatu standar internasional dalam kode huruf dan simbol seperti Hex dan Unicode tetapi ASCII lebih bersifat universal, contohnya 124 adalah untuk karakter "|". Ia selalu digunakan oleh komputer dan alat komunikasi lain untuk menunjukkan teks. Kode ASCII sebenarnya memiliki komposisi bilangan biner sebanyak 7 bit. Namun, ASCII disimpan sebagai sandi 8 bit dengan menambakan satu angka 0 sebagai bit significant paling tinggi. Bit tambahan ini sering digunakan untuk uji prioritas. Karakter control pada ASCII dibedakan menjadi 5 kelompok sesuai dengan penggunaan yaitu berturut-turut meliputi logical communication, Device control, Information separator, Code extension, dan physical communication. Code ASCII ini banyak dijumpai pada papan ketik (keyboard) computer atau instrument-instrument digital.

- b. EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) menggunakan 8-bit guna menyajikan data yang ada. Dengan adanya 8-bit ini, tentu saja jumlah data yang disajikan menjadi lebih besar, yaitu sebanyak 2^8 atau 256 kombinasi. 4 karakter yang berada disebelah kiri disebut sebagai zone-bits, dan 4 karakter sisanya disebut sebagai numerik bits. Kode-kode ini banyak digunakan oleh komputer IBM ataupun peralatan yang menggunakan standart IBM.
- c. Unicode merupakan standar yang lebih baru. Pada standar ini sebuah karakter dinyatakan dengan 16 bit. Hasilnya standar ini dapat mencakup 65.536 karakter. Dengan cara seperti ini berbagai simbol dalam bahasa seperti Bahasa Arab dan Cina bisa ditampung.

3. Image

Image (gambar) merupakan suatu representasi spasial dari suatu objek, dalam pandangan 2 dimensi atau 3 dimensi. Gambar digital merupakan suatu fungsi dengan nilai-nilai yang berupa intensitas cahaya pada tiap-tiap titik pada bidang yang telah dikuantisasikan (diambil sampelnya pada interval diskrit). Titik dimana suatu gambar di-*sampling* disebut *picture element* (pixel). Format file gambar terdiri dari bitmap (bmp), joint photographic expert group (jpeg), graphic interchange format (gif), portable network graphics (png).

a. Bitmap (bmp)

Merupakan format gambar paling umum dan merupakan format standar sistem operasi microsoft windows. Ukuran file bitmap sangat besar karena mencapai ukuran Mega Bytes (MB). File ini merupakan format yang belum terkompresi dan menggunakan sistem warna RGB (Red, Green, Blue) dimana masing-masing warna pixelnya terdiri dari tiga komponen, RGB dicampur menjadi satu.

b. Joint photographic expert group (jpeg)

Format jpeg merupakan format gambar yang paling terkenal sekarang ini, hal ini karena sifatnya yang berukuran kecil (hanya puluhan Kilo Bytes

(KB) dan bersifat portable. Format ini sering digunakan dalam bidang fotografi untuk menyimpan file foto.

c. Graphic interchange format (gif)

Format gif berukuran kecil dan mendukung gambar yang terdiri dari banyak frame sehingga bisa disebut sebagai gambar animasi (gambar bergerak).

d. Portable network graphics (png)

Format png merupakan format standar yang digunakan dan sering digunakan di internet untuk menampilkan gambar dan pengiriman gambar. Ukuran file ini cukup kecil dan setara dengan ukuran format gif dengan kualitas yang bagus. Namun tidak mendukung animasi (gambar bergerak).

4. Video

Video dapat dibagi menjadi dua tipe:

a. Video Analog

Jenis ini memakai sinyal elektrik (gelombang analog). Siaran tv yang sampai ke rumah-rumah menggunakan jenis ini, demikian juga dengan video player yang menggunakan kaset HVS atau betacam.

b. Video Digital

Sinyal digital dibentuk dari sederetan bilangan 1 dan 0. Untuk membentuk sinyal digital maka dilakukan perubahan sinyal analog ke dalam bentuk sinyal digital. Hal ini terjadi pada proses perubahan dari camcoder analog yang menggunakan kaset ke dalam komputer.

Format file video yang dikenal yaitu AVI, MPEG, MP4, MOV, FLV dan 3GP.

a. Audio Video Interleave (AVI)

Format ini termasuk format video yang tidak dikompresi, format file ini telah menjadi standar sistem operasi microsoft windows sebagai platformnya. Video yang menggunakan format ini akan menghasilkan

ukuran file yang sangat besar karena resolusi yang dipakai sesuai resolusi asli dari sumber videonya yaitu kaset video.

b. Motion Picture Experts Group (MPEG)

Format file ini termasuk dalam format video terkompresi dan dijadikan untuk video yang disimpan pada disk. Resolusi video yang berformat MPEG mendukung resolusi setengah layar dan satu layar, tergantung versi MPGEG-nya.

Beberapa Rilis MPEG:

- MPEG-1 : 1991 : digunakan untuk VHS, VCD dan CD-ROM
- MPEG-2 : 1994 : digunakan untuk kualitas DVD, televisi digital, dan lain-lain
- MPEG-4 : 1998 : digunakan aplikasi internet, handphonedan televisi
- MPEG-7 : dalam pengembangan
- MPEG-21 : dalam pengembangan sebagai standar baru kerangka multimedia

c. MOV

Format ini termasuk format video terkompresi. Format MOV dibuat oleh Apple Computer dan dijalankan pada platform Macintosh, tetapi sekarang dapat dijalankan di Windows dengan menginstall CODEC quick time.

d. 3GP : Format video ini biasanya dihasilkan dari mobile phone

7.2. Satuan Data

Satuan data dalam sistem komputer penting untuk ketahui. Harddisk, Flasdisk yang kita gunakan mempunyai kapasitas yang dinyatakan dalam byte, misalnya 120 Giga byte. Satuan data terkecil dalam sistem komputer adalah bit (binary digit) / angka biner. Di atas satuan bit terdapat byte, kilobyte, megabyte, gigabyte, terabyte dan petabyte. Kita juga pernah mendengar istilah kilobit, megabit. Istilah ini biasanya dikaitkan dengan kecepatan transfer data, misalnya 100 mbps (megabit per second). Baiklah, kali ini saya akan menunjukkan satuan-satuan data dalam sistem komputer.

Konversi Bit

- 1 Bit = Binary Digit
- 1 Byte = 8 Bits
- 1 Kilobyte = 1024 Bytes
- 1 Megabyte = 1024 Kilobytes
- 1 Gigabyte = 1024 Megabytes
- 1 Terabyte = 1024 Gigabytes
- 1 Petabyte = 1024 Terabytes
- 1 Exabyte = 1024 Petabytes
- 1 Zettabyte = 1024 Exabytes
- 1 Yottabyte = 1024 Zettabytes
- 1 Brontobyte = 1024 Yottabytes
- 1 Geopbyte = 1024 Brontobytes
- 1 Saganbyte = 1024 Geopbytes
- 1 Pijabyte = 1024 Saganbytes
- 1 Alphabyte = 1024 Pijabytes
- 1 Kryatbyte = 1024 Alphabytes
- 1 Amosbyte = 1024 Kryatbytes
- 1 Pectrolbyte = 1024 Amosbytes
- 1 Bolgerbyte = 1024 Pectrolbytes
- 1 Sambobyte = 1024 Bolgerbytes
- 1 Quesabyte = 1024 Sambobytes
- 1 Kinsabyte = 1024 Quesabytes
- 1 Rutherbyte = 1024 Kinsabytes
- 1 Dubnibyte = 1024 Rutherbytes
- 1 Seaborgbyte = 1024 Dubnibytes
- 1 Bohrbyte = 1024 Seaborgbytes
- 1 Hassiubyte = 1024 Bohrbytes
- 1 Meitnerbyte = 1024 Hassiubytes
- 1 Darmstadbyte = 1024 Meitnerbytes
- 1 Roentbyte = 1024 Darmstadbytes
- 1 Coperbyte = 1024 Roentbytes

Byte

Merupakan satuan yang digunakan untuk menyatakan sebuah karakter. Dimana satu karakter sama juga dengan 8 bit.

Kilobyte

Kilobyte merupakan tingkatan di atas byte, dimana 1 kilobyte = 1024 byte. Satuan Kilobyte disingkat dengan KB.

Megabyte

1 Megabyte = 1024 Kilobyte atau sama dengan $1024 \times 1024 = 1.048.576$ byte. Satuan ini disingkat dengan nama MB.

Gigabyte

1 Gigabyte = 1024 Megabyte atau sama dengan $1024 \times 1024 \times 1024 = 1.073.741.824$

byte. Satuan ini dapat kita jumpai dalam kapasitas Hardisk. Satuan Gigabyte disingkat menjadi GB.

Terabyte

1 Terabyte = 1024 Gigabyte atau sama dengan $1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 = 1.009.511.627.776$ byte. Dapat kita jumpai dalam kapasitas harddisk dan memori pada komputer mainframe. Satuan ini disingkat dengan TB.

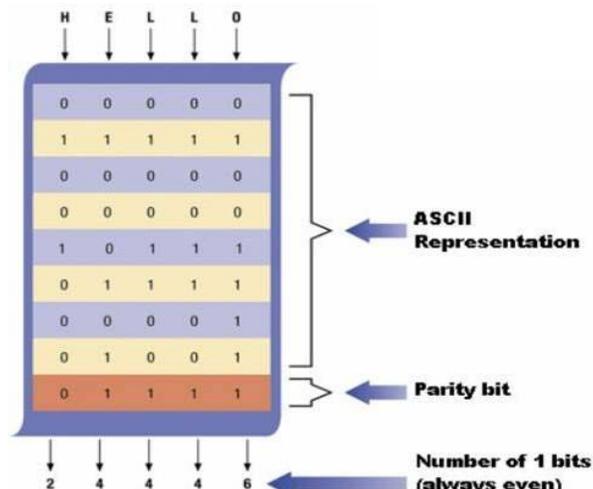
Petabyte

1 Petabyte = 1024 terabyte atau sama dengan $1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 = 1.125.899.906.842.624$. Satuan ini disingkat dengan PB.

Begitu seterusnya dalam perhitungan satuan data dalam memori komputer.

Bit Paritas

1. Dalam sistem-sistem pengkodean fixed-length sebuah bit paritas selalu otomatis ditambahkan pada akhir dari masing-masing character ke sistem komputer yang mungkin untuk mengecek kesalahan transmisi.
2. Dalam sistem *paritas-ganjil*, bit paritas membuat bilangan 1-bits dalam sebuah byte menjadi sebuah bilangan ganjil; menggunakan *paritas genap*, bilangan 1-bits adalah sebuah bilangan genap.



Gambar 7.1. Sistem Bit Paritas

7.3. Sistem Bilangan

Bilangan adalah representasi fisik dari data yang diamati. Bilangan dapat direpresentasikan dalam berbagai bentuk, yang kemudian digolongkan pada sebuah sistem bilangan, tetapi mempunyai arti yang sama. Untuk menunjukkan suatu jenis bilangan, biasanya sebuah bilangan yang akan direpresentasikan dalam sebuah konversi bilangan diikuti dibelakangnya dengan kode yang menggambarkan jenis bilangan tersebut, bentuk seperti ini dinamakan sebagai *radix* atau basis. Bilangan biner dikodekan dengan 2 atau b, bilangan Oktal dikodekan dengan 8 atau o, bilangan Desimal dikodekan dengan 10 atau d, dan bilangan heksadesimal dikodekan dengan 16 atau h.

Sebagai perbandingan kode atau simbol yang digunakan untuk merepresentasikan bilangan, bisa dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel Perbandingan Bilangan

Bilangan Desimal	Bilangan Hexadesimal	Bilangan Biner (4 bit)	Bilangan Oktal
0	0	0000	0
1	1	0001	1
2	2	0010	2
3	3	0011	3
4	4	0100	4
5	5	0101	5
6	6	0110	6
7	7	0111	7
8	8	1000	10
9	9	1001	11
10	A	1010	12
11	B	1011	13
12	C	1100	14
13	D	1101	15
14	E	1110	16
15	F	1111	17

Dari tabel diatas, dapat kita ilustrasikan lagi dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel Sistem Bilangan

Sistem	Radiks	Himpunan/Elemen Digit	Contoh
Desimal	r=10	{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}	255 ₁₀
Biner	r=2	{0,1}	11111111 ₂
Oktal	r=8	{0,1,2,3,4,5,6,7}	377 ₈
Hexadesimal	r=16	{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F}	FF ₁₆

Contoh konversi bilangan :

Bilangan Desimal 23 biasa ditulis 23₁₀ atau 23_d, sama dengan Bilangan Oktal 27 yang biasa ditulis 27₈ atau 27_o, sama dengan Bilangan Heksa 17 yang biasa ditulis 17₁₆ atau 17_h, sama dengan Bilangan Biner 10111 yang biasa ditulis 10111₂ atau 10111_b,

7.3.1. Bilangan Desimal

Bilangan desimal adalah bilangan yang menggunakan dasar atau basis 10, dalam arti memiliki 10 digit yang berbeda yaitu memiliki nilai 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8, 9. Kita dapat menghasilkan lagi bilangan lain dalam sistem ini, yang kita sebut sebagai bilangan puluhan atau sering ditulis 10-an, ratusan (100-an), dan seterusnya.

Bobot suatu bilangan desimal dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel Bobot Bilangan Desimal

Posisi Digit (dari kanan)	Nilai Hasil	Posisi Angka 1
1	$10^0 = 1$	Satuan
2	$10^1 = 10$	Puluhan
3	$10^2 = 100$	Ratusan
4	$10^3 = 1000$	Ribuan
.....

Contoh 1:

$$\begin{aligned}
 5734 &= 5000 + 700 + 30 + 4 \\
 &= 5 \times 1000 + 7 \times 100 + 3 \times 10 + 4 \times 1 \\
 &= 5 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0
 \end{aligned}$$

Contoh 2 :

$$\begin{aligned} 527_{10} \text{ (desimal) , dapat pula dinyatakan :} \\ 527 &= 5 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 7 \times 10^0 \\ &= 5 \text{ kelompok ratusan (10x10) + 2 kelompok puluhan + 7 satuan} \end{aligned}$$

7.3.2. Bilangan Biner

Sejak pertama kali komputer elektronik digunakan, telah beroperasi dengan menggunakan bilangan biner, yaitu bilangan dengan basis 2 pada system bilangan. Semua kode program dan data pada komputer disimpan serta dimanipulasi dalam format biner yang merupakan kode-kode mesin komputer. Sehingga semua perhitungannya diolah menggunakan aritmatik biner, yaitu bilangan yang hanya memiliki nilai dua kemungkinan yaitu 0 dan 1 dan sering disebut sebagai bit (*binary digit*) atau dalam arsitektur elektronik biasa disebut sebagai *digital logic*.

Posisi sebuah angka akan menentukan berapa bobot nilainya. Posisi paling depan (kiri) sebuah bilangan memiliki nilai yang paling besar sehingga disebut sebagai MSB (*Most Significant Bit*), dan posisi paling belakang (kanan) sebuah bilangan memiliki nilai yang paling kecil sehingga disebut sebagai LSB (*Least Significant Bit*).

Perbedaan mendasar dari metoda bilangan biner dan desimal adalah berkenaan dengan basis. Jika desimal berbasis 10 (X10) berpangkatkan 10x, maka untuk bilangan biner berbasiskan 2 (X2) menggunakan perpangkatan 2x. Sederhananya perhatikan contoh di bawah ini:

$$\begin{aligned} 11001101_{(2)} &= (1 \times 2^7) + (1 \times 2^6) + (0 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0) \\ &= 128 + 64 + 0 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 \\ &= 205 \end{aligned}$$

Pada tabel berikut ini menggambarkan cara yang sama dalam mencacah bilangan, Terlihat bahwa hanya terdapat dua kemungkinan bilangan sederhana yang berbeda, yaitu 0 dan 1. Dan setiap digit mempunyai bobot 2 kali dari bobot digit di sebelah kanannya.

Tabel Konversi Bilangan Biner ke Desimal

Bilangan biner	Persamaan				Persamaan desimalnya
	8 (2^3)	4 (2^2)	2 (2^1)	1 (2^0)	
0				0×2^0	0
1				1×2^0	1
10			$1 \times 2^1 +$	0×2^0	2
11			$1 \times 2^2 +$	1×2^0	3
100		1×2^2			4
101		$1 \times 2^2 +$		1×2^0	5
110		$1 \times 2^2 +$	1×2^2		6
111		$1 \times 2^2 +$	$1 \times 2^2 +$	1×2^0	7
1000	1×2^3				8
1001	$1 \times 2^3 +$			1×2^0	9
1010	$1 \times 2^3 +$		1×2^2		10

7.3.3. Bilangan Oktal

Bilangan oktal adalah sistem bilangan yang berbasis delapan (8) dan mempunyai delapan simbol yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Pada umumnya sistem bilangan ini digunakan untuk notasi pada saat bermain musik, sehingga sering disebut oktal.

Contoh 1: $1227_{8(\text{Oktal})} = 663_{10(\text{Desimal})}$

Dari contoh konversi diatas dapat dijabarkan pada tabel dibawah ini:

Tabel Konversi Bilangan Oktal ke Desimal

Pangkat	8^3	8^2	8^1	8^0
Nilai	512	64	8	1
Perhitungan	1×512	2×64	2×8	7×1
Jumlah pada basis 10 ($512+128+16+7$)	512	128	16	7

7.3.4. Bilangan Heksadesimal

Bilangan heksadesimal atau sering disebut heksa saja yang berbasis 16 memiliki nilai yang disimbolkan dengan 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F. Adanya bilangan heksa pada operasi komputasi dikarenakan operasi pada bilangan biner untuk data yang besar akan menjadi susah untuk dibaca, sehingga bilangan heksadesimal biasanya sering digunakan untuk menggambarkan memori komputer atau instruksi. Setiap digit bilangan heksadesimal mewakili 4 bit bilangan biner (*nibble*), dan 2 digit bilangan heksadesimal mewakili satu *byte*. Sebagai contoh bilangan hexa 41 (2 *nibble*) pada format ASCII mewakili karakter “A”, bilangan hexa 42 mewakili karakter “B”, dan sebagainya.

Pada contoh berikut ini terlihat bahwa bilangan biner 100101100111011110110011 Digambarkan oleh bilangan heksadesimal 12CEFB3, dengan notasi:

Biner : 1 0010 1100 1110 1111 1011 0011

Heksa: 1 2 C E F B 3

Contoh : $BACA_{16(\text{Heksa})} = 47818_{10(\text{Desimal})}$

Cara yang sama dengan operasi pada bilangan-bilangan sebelumnya (octal, biner, dan decimal), didapatkan hasil seperti berikut ini:

Tabel Operasi Perhitungan Bilangan Heksa ke Desimal

Pangkat	16^3	16^2	16^1	16^0
Nilai	4096	256	16	1
Perhitungan	11x 4096	10 x 256	12 x 16	10 x 1
Jumlah pada basis 10	45056	2560	192	10

7.3.5. Konversi Bilangan

1. Konversi Ke Bilangan Desimal

Beberapa contoh dapat dilihat dibawah ini:

$$\begin{aligned}
\text{a. } 1101.101_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-3} \\
&= 8 + 4 + 1 + 0.5 + 0.125 = 13.625_{10} \\
\text{b. } 572.6_8 &= 5 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} \\
&= 320 + 56 + 2 + 0.75 = 378.75_{10} \\
\text{c. } 2A.8_{16} &= 2 \times 16^1 + 10 \times 16^0 + 8 \times 16^{-1} \\
&= 32 + 10 + 0.5 = 42.5_{10} \\
\text{d. } 132.3_4 &= 1 \times 4^2 + 3 \times 4^1 + 2 \times 4^0 + 3 \times 4^{-1} \\
&= 16 + 12 + 2 + 0.75 = 30.75_{10} \\
\text{e. } 341.24_5 &= 3 \times 5^2 + 4 \times 5^1 + 1 \times 5^0 + 2 \times 5^{-1} + 4 \times 5^{-2} \\
&= 75 + 20 + 1 + 0.4 + 0.16 = 96.56_{10}
\end{aligned}$$

2. Konversi Bilangan Desimal Ke Biner

a. Konversi bilangan desimal bulat: Gunakan pembagian dgn 2 secara suksesif sampai sisanya = 0. Sisa-sisa pembagian membentuk jawaban, yaitu sisa yang pertama akan menjadi least significant bit (LSB) dan sisa yang terakhir menjadi most significant bit (MSB).

b. Contoh: Konversi 179_{10} ke biner:

$$179 / 2 = 89 \text{ sisa } 1 \text{ (LSB)}$$

$$/ 2 = 44 \text{ sisa } 1$$

$$/ 2 = 22 \text{ sisa } 0$$

$$/ 2 = 11 \text{ sisa } 0$$

$$/ 2 = 5 \text{ sisa } 1$$

$$/ 2 = 2 \text{ sisa } 1$$

$$/ 2 = 1 \text{ sisa } 0$$

$$/ 2 = 0 \text{ sisa } 1 \text{ (MSB)}$$

$$\Rightarrow 179_{10} = 10110011_2$$

c. Konversi fraksi-fraksi desimal ke biner: kalikan dengan 2 secara berulang sampai fraksi hasil perkalian = 0 (atau sampai jumlah penempatan biner yang

diharapkan). Digit keseluruhan hasil perkalian merupakan jawaban, dengan yang pertama \rightarrow MSB, dan yang terakhir \rightarrow LSB.

d. Contoh: Konversi 0.3125_{10} ke biner

	Digit hasil
$.3125 \times 2 = 0.625$	0 (MSB)
$.625 \times 2 = 1.25$	1
$.25 \times 2 = 0.50$	0
$.5 \times 2 = 1.0$	1 (LSB)
$\Rightarrow 0.3125_{10} = .0101_2$	

3. Aritmatika Biner

Pada bagian ini akan membahas penjumlahan dan pengurangan biner. Perkalian biner adalah pengulangan dari penjumlahan; dan juga akan membahas pengurangan biner berdasarkan ide atau gagasan komplemen.

a. Penjumlahan aritmatika biner

Mirip seperti penjumlahan pada bilangan desimal, dua bilangan biner dijumlahkan melalui penambahan setiap pasangan bit-bit bersamaan dengan propagasi carry.

Contoh:

Perhatikan contoh penjumlahan desimal antara 167 dan 235!

$$\begin{array}{r}
 1 \quad \rightarrow 7 + 5 = 12, \text{ tulis "2" di bawah dan angkat "1" ke atas!} \\
 167 \\
 235 \\
 \text{----} + \\
 402
 \end{array}$$

Seperti bilangan desimal, bilangan biner juga dijumlahkan dengan cara yang sama. Pertama-tama yang harus dicermati adalah aturan pasangan digit biner berikut:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 0 \rightarrow \text{dan menyimpan 1}$$

sebagai catatan bahwa jumlah dua yang terakhir adalah :

$$1 + 1 + 1 = 1 \rightarrow \text{dengan menyimpan 1}$$

Dengan hanya menggunakan penjumlahan-penjumlahan di atas, kita dapat melakukan penjumlahan biner seperti ditunjukkan di bawah ini:

1 1111	→ “simpanan 1” ingat kembali aturan di atas!
01011011	→ bilangan biner untuk 91
01001110	→ bilangan biner untuk 78
----- +	
10101001	→ Jumlah dari $91 + 78 = 169$

Silahkan pelajari aturan-aturan pasangan digit biner yang telah disebutkan di atas. Contoh penjumlahan biner yang terdiri dari 5 bilangan!

11101	bilangan 1)
10110	bilangan 2)
1100	bilangan 3)
11011	bilangan 4)
1001	bilangan 5)
----- +	

untuk menjumlahkannya, kita hitung berdasarkan aturan yang berlaku, dan untuk lebih mudahnya perhitungan dilakukan bertahap.

11101	bilangan 1)	}	
10110	bilangan 2)		
----- +			
110011			
1100	bilangan 3)		
----- +		}	
111111			
11011	bilangan 4)		
----- +			
011010			
1001	bilangan 5)	}	
----- +			
1100011	→ Jumlah Akhir .	Berapakah bilangan desimal untuk bilangan 1,2,3,4 dan 5	

sekarang coba tentukan berapakah bilangan 1,2,3,4 dan 5 Apakah memang perhitungan di atas sudah benar?

b. Pengurangan aritmatika biner

Dua bilangan Biner dikurangkan melalui pengurangan setiap pasangan bit-bit berikut suatu borrowing, jika diperlukan.

Contoh:

Pengurangan bilangan desimal 73426 – 9185 akan menghasilkan:

73426 → lihat Angka 7 dan angka 4 dikurangi dengan 1
9185 → digit desimal pengurang.

64241 → Hasil pengurangan akhir .

Bentuk Umum pengurangan :

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \rightarrow \text{dengan meminjam '1' dari digit disebelah kirinya}$$

Untuk pengurangan biner dapat dilakukan dengan cara yang sama. Coba perhatikan bentuk pengurangan berikut:

1111011 → desimal 123

101001 → desimal 41

1010010 → desimal 82

Pada contoh di atas tidak terjadi “konsep peminjaman”. Perhatikan contoh berikut.

0 → kolom ke-3 sudah menjadi ‘0’, sudah dipinjam.

111101 → desimal 61

10010 → desimal 18

101011 → Hasil pengurangan akhir 43 .

Pada soal yang kedua ini kita pinjam ‘1’ dari kolom 3, karena ada selisih 0-1 pada kolom ke-2. Lihat Bentuk Umum!

7999 → hasil pinjaman

800046

397261

402705

Sebagai contoh pengurangan bilangan biner $110001 - 1010$ akan diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{array}{r} 1100101 \\ \quad 1010 \\ \hline 100111 \end{array}$$

4. Representasi-2 bilangan biner negative

a. Besaran bertanda (Signed-magnitude)

- Gunakan MSB sebagai bit tanda (sign bit), dan sisa sebagai besaran (magnitude)
- Contoh: $11111111_2 = -127_{10}$
- Jangkauan mulai $-2^{(n-1)}+1$ s/d $2^{(n-1)}-1$ untuk sebuah bilangan biner n-bit
- Sign bit tidak digunakan untuk operasi aritmatika

b. Komplemen satu (Ones'-complement)

- MSB sebagai sign bit; komplemenkan seluruh bit-2 untuk memperoleh bil. negatif
- Contoh: $119_{10} = 01110111$, $-119_{10} = 10001000$
- Jangkauannya sama seperti representasi "signed-magnitude"
- Sign bit akan digunakan dalam operasi aritmatika

c. Komplemen dua (Two's-complement)

- MSB sebagai sign bit; komplemenkan seluruh bit-2 dan tambah 1 untuk memperoleh bilangan negatif
- Contoh: $-119_{10} = 10001001$
- Jangkauan mulai dari $-2^{(n-1)}$ s/d $2^{(n-1)}-1$ untuk sebuah bilangan biner n-bit
- Sangat baik untuk operasi aritmatika

5. Sifat-sifat penting (Key properties) dari 2's-complement

a. Representasi nol (zero) yang unik

- Signed-magnitude dan 1's-complement memiliki dua nol
- dapat merepresentasikan satu bilangan ekstra: $-2^{(n-1)}$ s/d $2^{(n-1)}-1$

- b. Disamping operasi 'add-one' dalam penegasifan sebuah bilangan, komplemen dari komplemen sebuah bilangan adalah bilangan asal (original number).
- c. Nilai bilangan 2 - complement n-bit dinyatakan sebagai berikut:
 - $D_{2\text{'s-complement}} = d_{n-1} \times 2^{n-1} + d_{n-2} \times 2^{n-2} \dots d_1 \times 2^1 + d_0$
 - Contoh: $1011_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 = -8 + 0 + 2 + 1 = -5$
- d. Ekstensi tanda (Sign-extension):
 - Sebuah bil 2's-complement n-bit dapat dikonversi menjadi bilangan m-bit dimana $m > n$ melalui penambahan m-n kopi dari sign bit ke kiri bilangan.
 - Contoh: $1011_{4\text{-bit } 2\text{'s-complement}} = 11111011_{8\text{-bit } 2\text{'s-complement}}$ – terbukti !!
- e. Penjumlahan dan pengurangan bilangan-bilangan 2's complement seperti halnya bilangan tak bertanda, namun melalui aturan deteksi overflow yang sederhana.

6. Penjumlahan dan pengurangan 2's complement

a. Operasi-2 yang sama baik u/ bil. positif maupun negatif

b. Penjumlahan contoh-2:

$$\begin{array}{r} 4 \quad 0100 \\ + \underline{-7 \quad 1001} \\ -3 \quad 1101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -2 \quad \sqrt{1110} \\ + \underline{-6 \quad 1010} \\ -8 \quad 1 \quad 1000 \end{array}$$

**Ignore carry
out from MSB**

c. Pengurangan dilakukan dengan penambahan 2's complement dari bilangan.

- Mirip seperti bilangan desimal
- Implementasi sederhana dengan menggunakan rang. digital – ?
✓ invert bit-bit dan tambahkan sebuah $C_{in}=1$ menjadi bit LSA

d. Overflow: Hasil melebihi range $-2^{(n-1)}$ s/d $2^{(n-1)}-1$

- terjadi jk signs (MSBs) dari kedua operand sama dan sign hasil berbeda
- Dpt juga dideteksi dgn membandingkan C_{in} dan C_{out} dari sign bil
- Implementasi → gunakan XOR.

7. Penjumlahan dan pengurangan One's-complement

a. Jika terdapat sebuah "carry out" dari posisi sign position, tambah 1

Contoh:

$$\begin{array}{r}
 + \quad \begin{array}{r} \underline{-2} \\ -5 \\ -7 \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{1101} \\ 1010 \\ \underline{10111} \\ + \quad 1 \\ 1000 \end{array}
 \end{array}$$

8. Perkalian Biner

- a. Perkalian dilakukan melalui penambahan sebuah list dari *shifted multiplicands* menurut digit pengali (multiplier).
- b. Contoh: (tak bertanda (unsigned))

11	1 0 1 1	multiplicand (4 bits)
x 13	x 1 1 0 1	multiplier (4 bits)
33	1 0 1 1	
11	0 0 0 0	
143	1 0 1 1	
	1 0 0 0 1 1 1 1	Hasil kali (8 bits)

- c. Disamping metode sebelumnya, kita dapat menambahkan setiap shifted multiplicand dengan sebuah “partial product”. Contoh sebelumnya menjadi sebagai berikut:

11	1011	multiplicand
x 13	x 1101	multiplier
143	0000	partial product
	1011	shifted multiplicand
	01011	partial product
	0000	shifted multiplicand
	001011	partial product
	1011	shifted multiplicand
	0110111	partial product
	1011	shifted multiplicand
	10001111	product

9. Perkalian 2's-complement

- Sebuah urutan penjumlahan two's-complement dari shifted multiplicands kecuali untuk pada step terakhir dimana shifted multiplicand sesuai dgn MSB harus di- "2's complementkan (negatifkan dan tambah 1).
- Sebelum menambahkan sebuah shifted multiplicand dgn partial product, sebuah bit tambahan ditambahkan ke kiri dari partial product dgn menggunakan sign extension.
- Contoh:

- 5	1011 multiplicand
x - 3	x 1101 multiplier
15	00000 partial product
	11011 shifted multiplicand
	111011 partial product
	00000 shifted multiplicand
	1111011 partial product
	11011 shifted multiplicand
	11100111 partial product
	00101 shifted and 2's complemented
	00001111 product

tambahkan bit dgn Menggunakan sign extension

10. Bilangan Pecahan

Bilangan pecahan (*fractions*) adalah bilangan yang letak atau posisinya terdapat dibelakang koma (*point to decimal*). Nilai dari bilangan pecahan berbeda dengan nilai pada bilangan bulat desimal. Perlu diingan, bahwa pecahan dalam format Indonesia adalah menggunakan koma (*comma*), sedangkan pecahan format Inggris atau Amerika menggunakan titik (*point*) (bandingkan dengan Indonesia, bahwa titik biasanya digunakan untuk batasan nilai ribuan). Dalam bahasan ini, akan digunakan koma untuk menunjuk adanya nilai pecahan, sesuai dengan

format Indonesia. Contoh dibawah ini merupakan bilangan yang menggunakan pecahan (*Fractions*), dan operasinya dapat diselesaikan sebagai berikut :

$$357,28_{10} = 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 7 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2}$$

Karena bilangan diatas merupakan bilangan desimal, maka basis bilangan yang digunakan adalah basis 10. Untuk nilai didepan koma (sisi sebelah kanan koma), maka eksponen desimal tersebut dipangkatkan dengan bilangan positif sesuai dengan urutan posisi bilangannya. Sedangkan untuk nilai dibelakang koma (sisi sebelah kiri koma) maka eksponen desimal tersebut dipangkatkan dengan bilangan negatif sesuai dengan posisi bilangannya.

BAB 8

SISTEM BASIS DATA

8.1. Konsep Dasar Sistem Basis Data

8.1.1. Pengertian Basis Data

Suatu basis data mungkin didefinisikan sebagai kumpulan data yang disatukan di dalam suatu organisasi dapat berupa company, departemen company, bank, sekolah, dan lain-lain.

Basis data adalah suatu susunan/kumpulan data operasional lengkap dari suatu organisasi/perusahaan yang diorganisir/dikelola dan disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu menggunakan computer sehingga mampu menyediakan informasi optimal yang diperlukan pemakaiannya.

Sistem basis data adalah suatu sistem menyusun dan mengelola record-record menggunakan computer untuk menyimpan atau merekam serta memelihara data operasional lengkap sebuah organisasi/perusahaan sehingga mampu menyediakan informasi yang optimal yang diperlukan pemakai untuk proses mengambil keputusan.

1. Komponen sistem basis data

Komponen-komponen utama penyusun sistem basis data adalah :

- a. Perangkat keras
- b. Sistem operasi
- c. Basis data
- d. Sistem pengelola basis data (DBMS)
- e. Pemakai (Programmer, User mahir, user umum, user khusus)

2. Abstraksi Data

Abstraksi data merupakan tingkatan/level dalam bagaimana melihat data dalam sebuah sistem basis data.

Ada 3 level abstraksi data :

- a. Level Fisik (Physical Level) –Internal Level

Level fisik merupakan level paling rendah yang menggambarkan bagaimana sesungguhnya suatu data disimpan. Pada level ini representasi dari organisasi data disimpan sebagai teks, angka, atau himpunan bit data. Mengetahui bahwa data disimpan dalam beberapa file/tabel, seperti file pegawai, file keluarga, dan lain-lain.

b. Level Logik/Konseptual (Conceptual Level)

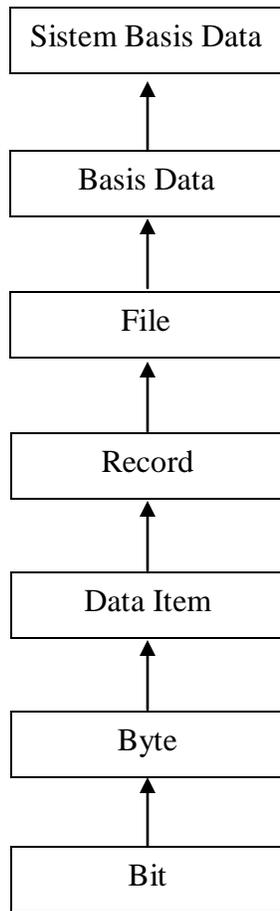
Memperhatikan data apa sebenarnya (secara fungsional) disimpan dalam basis data dan hubungannya dengan data yang lainnya. Level ini menggambarkan data apa yang disimpan dalam database dan hubungan relasi yang terjadi antara data dari keseluruhan database. Pemakai tidak memperdulikan kerumitan dalam struktur level fisik lagi, penggambaran cukup dengan memakai kotak, garis, dan hubungan secukupnya.

c. Level Penampakan (View Level) –External Level

Level abstraksi data tertinggi yang hanya menunjukkan sebagian saja yang dilihat dan dipakai dari keseluruhan database, sesuai dengan kebutuhan pemakai. bagi user yang menggunakan terasa sebagai satu kesatuan data yang kompak.

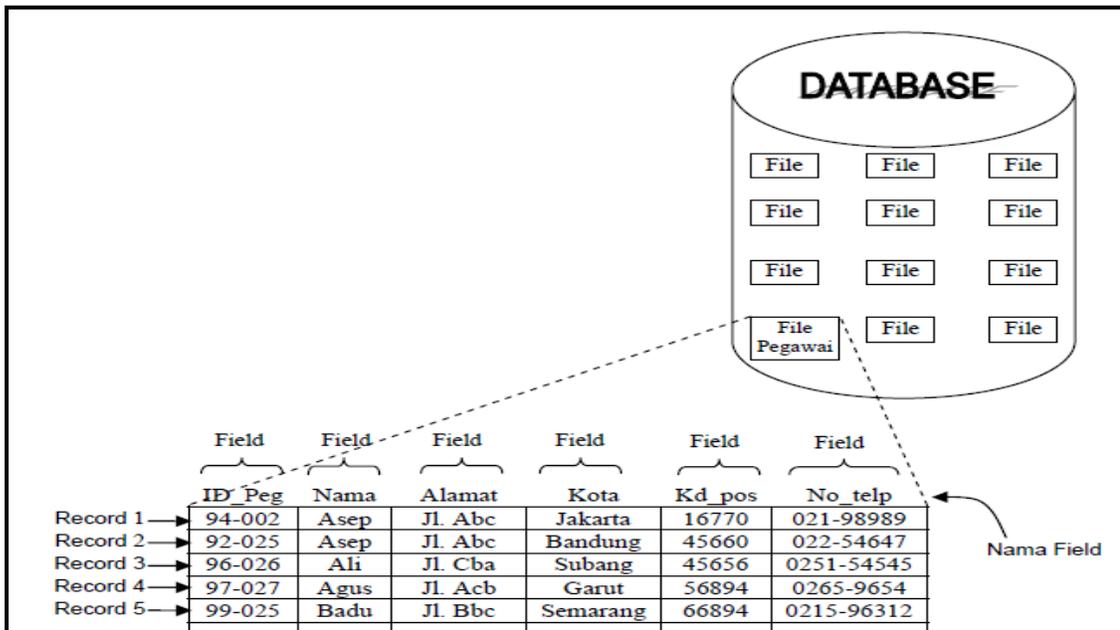
3. Jenjang data

Sistem basis data merupakan lingkup terbesar dalam organisasi data. Sistem basis data mencakup semua bentuk komponen data yang ada dalam suatu sistem. Sedangkan basis data merupakan komponen utama yang menyusun sistem basis data.

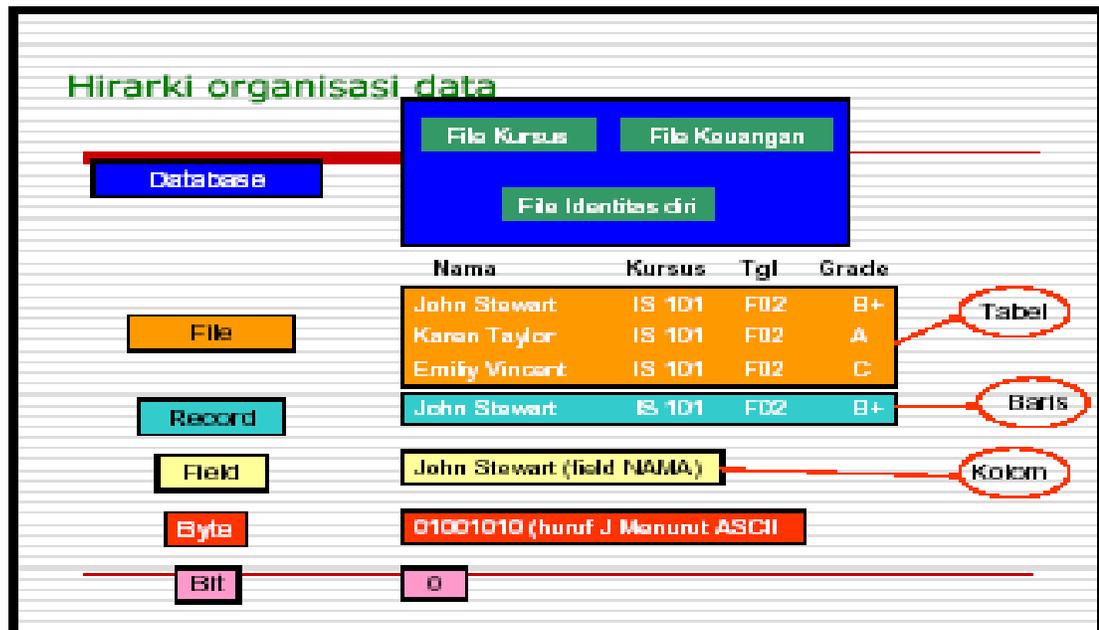


Gambar 8.1. Jenjang Data

- a. **Bit**, merupakan sistem angka biner yang terdiri atas angka 0 dan 1.
- b. **Byte**, merupakan bagian terkecil, dapat berupa karakter numerik, huruf, ataupun karakter khusus yang membentuk suatu item data / field. 1 Byte digunakan untuk mengkodekan 1 karakter.
- c. **Data item (field)**, merepresentasikan suatu atribut dari suatu record yang menunjukkan suatu item dari data, misalnya nama, alamat. Kumpulan dari field membentuk suatu record.
- d. **Record**, menggambarkan suatu unit data individu yang tertentu. Kumpulan dari record membentuk suatu file.
- e. **File**, terdiri dari record-record yang menggambarkan satu kesatuan data yang sejenis
- f. **Basis data**, sekumpulan dari berbagai macam tipe record yang mempunyai



Gambar 8.2. Sistem Basis Data



Gambar 8.3. Hirarki Organisasi Data

4. Tipe File

Tipe file yang digunakan dalam sistem basis data:

- a. File induk (master file)

Ada 2 file induk :

- File induk acuan (reference master file)
 - ✓ Recordnya relatif statis, jarang berubah nilainya
 - ✓ Contoh : file daftar gaji, matakuliah
- File induk dinamik (dynamic master file)
 - ✓ Nilai dari recordnya sering berubah atau diupdate sebagai hasil suatu transaksi
 - ✓ Contoh : file stok barang

b. File transaksi (Transaction file)

Disebut juga file input. Digunakan untuk merekam data hasil transaksi, Contoh file penjualan barang

c. File laporan (report file)

Disebut juga file output. Berisi informasi sementara yang akan ditampilkan sebagai laporan

d. File sejarah (history file)

Disebut juga file arsip (archival file), Merupakan file yang berisi data masa lalu yang sudah tidak aktif lagi, tapi masih disimpan sebagai arsip

e. File pelindung (bacup file), Merupakan salinan dari file-file yang masih aktif di dalam basis data pada saat tertentu. Digunakan sebagai cadangan apabila file basis data yang aktif mengalami kerusakan atau hilang.

8.1.2. Peran Basis Data

Basis data adalah penting dalam pengolahan data menggunakan komputer, karena beberapa alasan, yaitu :

1. Sebagai komponen utama atau penting dalam *sistem informasi*, karena merupakan dasar dalam menyediakan informasi.
2. Menentukan kualitas informasi : yaitu cepat, akurat, dan relevan. Sehingga informasi yang disajikan tidak basi. Informasi dapat dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya mendapatkannya.

Penyusunan suatu database digunakan untuk mengatasi masalah-masalah pada penyusunan data. yaitu :

1. Mengatasi kerangkapan (*Redundancy*) data. Penyimpanan data yang sama pada beberapa tempat selain bisa menyulitkan pemakai tentang aktualisasi data juga memboroskan tempat penyimpanan, maka basis data akan mendeteksi dan menghindari jika terjadi kerangkapan data.
2. Menghindari terjadinya inkonsistensi data. Akibat lain jika terjadi kerangkapan data, maka jika terjadi perubahan data yang satu sedangkan yang lain tidak dirubah akan terjadi ketidak konsistenan data.
3. Mengatasi kesulitan dalam mengakses data. Memudahkan jika suatu saat akan diambil atau dicetak data yang memiliki kriteria tertentu, misalnya pada tanggal tertentu, alamat tertentu, jumlah tertentu dan sebagainya.
4. Menyusun format yang standart dari sebuah data. Data yang sama pada file yang berbeda harus memiliki format data berupa tipe dan jangkannya harus sama.
5. Penggunaan oleh banyak pemakai (*multiple user*). Sebuah database bisa dimanfaatkan sekaligus secara bersama oleh banyak pengguna (*multiuser*).
6. Melakukan perlindungan dan pengamanan data (*data security*). Setiap data hanya bisa diakses atau dimanipulasi oleh pihak yang diberi otoritas dengan memberikan *login* dan *password* terhadap masing-masing data.
7. Menyusun integritas dan independensi data. Basis data merupakan data kompleks yang bisa diintegrasikan, sehingga kita bisa memanipulasi untuk mendapatkan berbagai bentuk form dan laporan yang kita inginkan.

8.2. Model Data

Definisi dari model data adalah sekumpulan tool konseptuall untuk mendeskripsikan data, relasi-relasi antar data yang Menyatakan hubungan antar rekaman yang tersimpan dalam basis data. Model data terbagi dalam beberapa kelompok besar yaitu antara lain:

1. Model Entity-Relationship
2. Model Relational
3. Model Object Oriented Model
4. Model Hierarki
5. Model Network

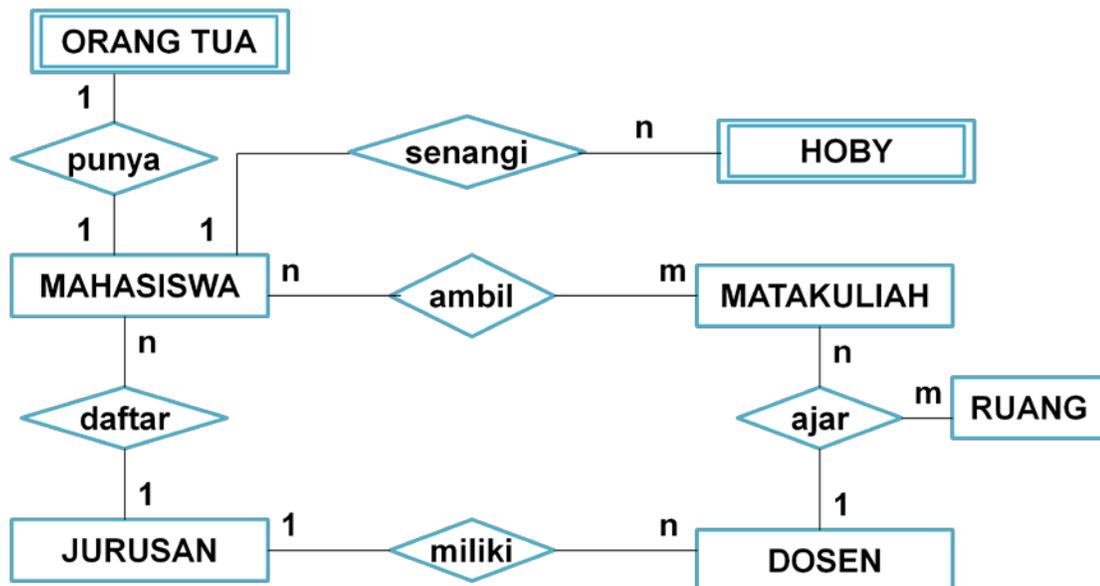
8.2.1. Entity Relationship Diagram

Entity Relational Model (E-R model) didasarkan atas persepsi terhadap dunia nyata yang terdiri dari sekumpulan objek, disebut entity dan hubungan antar objek tersebut, disebut relationship.

Pemodelan data dengan model E-R menggunakan diagram E-R. Diagram E-R terdiri dari :

1. Kotak persegi panjang, menggambarkan himpunan entity
2. Elips, menggambarkan atribut-atribut entity
3. Diamon, menggambarkan hubungan antara himpunan entity
4. Garis, yang menghubungkan antar objek dalam diagram E-R

Contoh penggambaran Entity Relationship Diagram dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



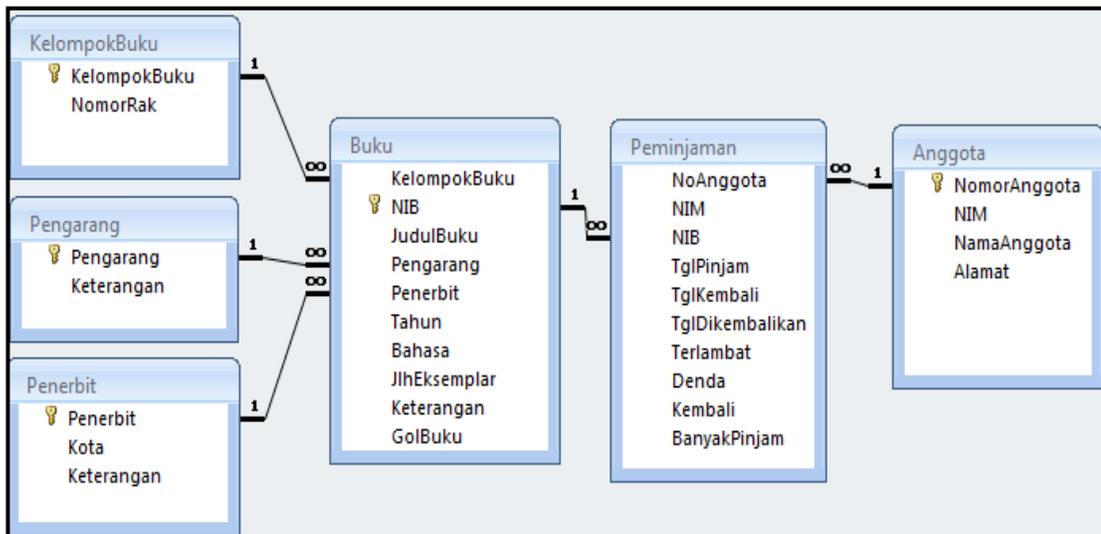
Gambar 8.4. Contoh Entity Relationship Diagram

8.2.2. Model Relational

Ciri-ciri Model data relational adalah sebagai berikut:

1. Model data relational menggambarkan data dalam bentuk tabel-tabel.
2. Asosiasi antar tabel didefinisikan lewat penggunaan kunci tamu (foreign key)
3. Dengan menggunakan model ini, pencarian field dari suatu tabel atau banyak tabel dapat dilakukan dengan cepat. Pencarian atribut yang berhubungan pada tabel yang berbeda dapat dilakukan dengan menghubungkan terlebih dahulu tabel-tabel tersebut dengan menggunakan atribut yang sama (*joint operation*).

Contoh penggambaran model relational dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 8.5. Contoh model relational

8.2.3. Object Oriented Model

Model berorientasi objek berdasarkan kumpulan objek. Setiap objek berisi:

1. Nilai yang disimpan dalam variable instant, dimana variable “melekat” dengan objek itu sendiri.
2. Metoda : operasi yang berlaku pada objek yang bersangkutan.
3. Objek-objek yang memiliki tipe nilai dan metode yang dikelompokkan dalam satu kelas. Kelas disini mirip dengan abstrak pada bahasa pemrograman.

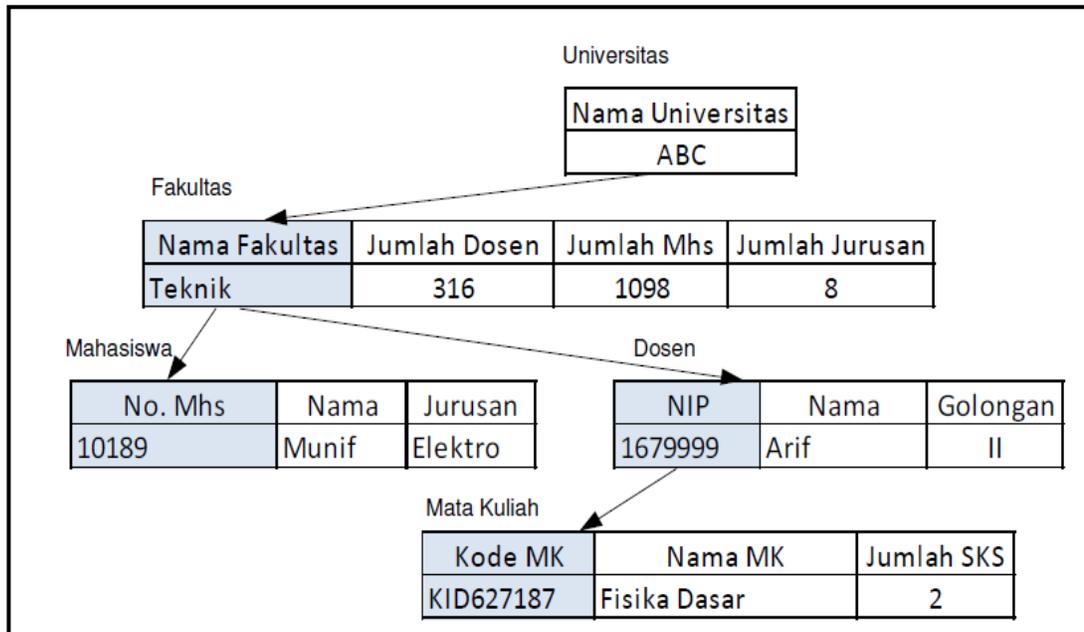
4. *Sending a message* : sebuah objek dapat mengakses data sebuah yang lain hanya dengan memanggil metode dari objek tersebut.

8.2.4. Model Hirarki

Beberapa ciri dari model hirarki antara lain adalah:

1. menyerupai pohon yang dibalik
2. Menggunakan pola hubungan orangtua anak
3. Pada puncak hirarki disebut dengan akar (*root*). Tiap entitas tingkat atas (*parent*) mempunyai satu atau lebih sub-entitas (*children*) sehingga setiap entitas hanya boleh mempunyai satu induk, tetapi dapat mempunyai banyak anak.
4. Pada model data hirarki, hubungan antar entitas dinyatakan dalam satu-banyak (*one to many*) atau satu-satu (*one to one*). Dalam satu Universitas terdapat banyak Fakultas dan setiap Fakultas terdapat banyak Dosen atau banyak Mahasiswa, dan seterusnya. Tanda panah menunjukkan derajat keterhubungan “banyak”.

Contoh penggambaran model hirarki dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

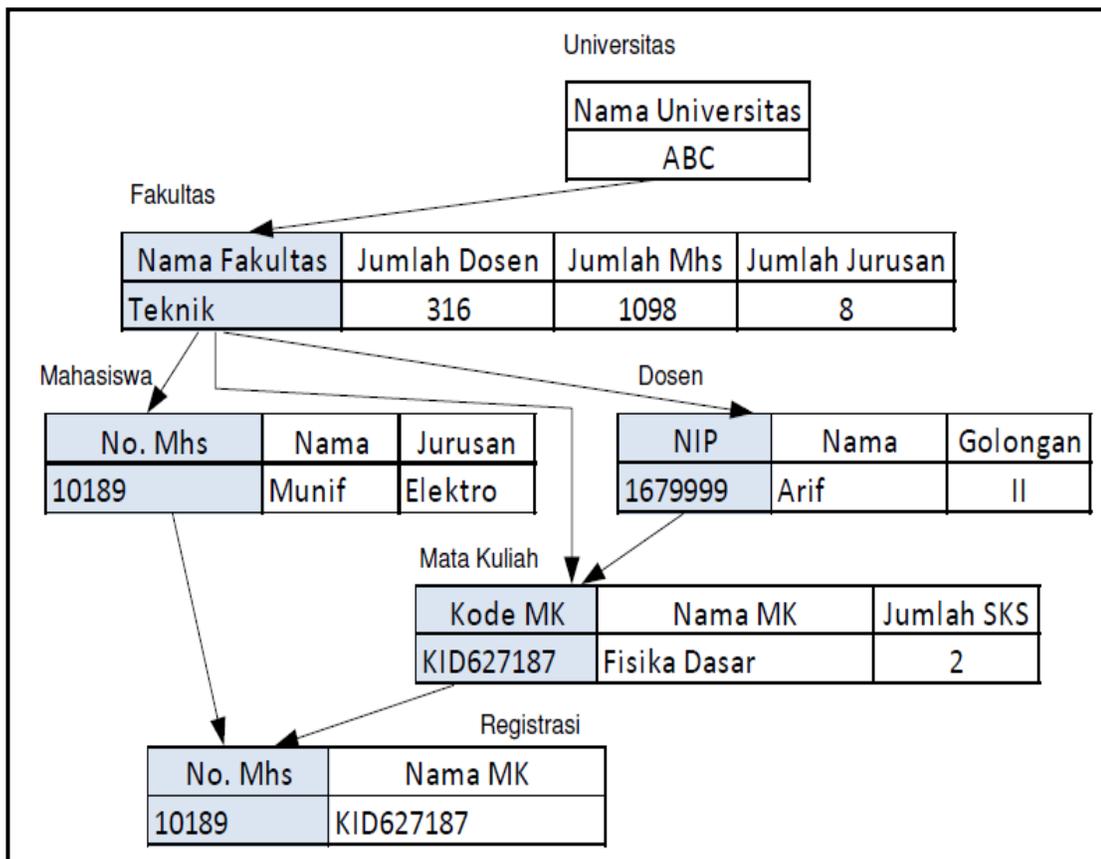


Gambar 8.6. Contoh model hirarki

8.2.5. Model Jaringan

Model ini hampir sama dengan model hierarkis. Perbedaannya dalam model ini setiap entitas dapat mempunyai banyak induk dan banyak anak. Dalam model ini lebih sedikit terdapat data rangkap, namun lebih banyak terdapat hubungan antar entitas, sehingga akan menambah informasi hubungan yang harus disimpan dalam *database*. hal ini akan menambah volume dan kerumitan dalam penyimpanan berkas data.

Contoh penggambaran model jaringan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 8.7. Contoh model jaringan

8.3. Bahasa Basis Data

Bahasa basis data merupakan perantara bagi pemakai dengan basis data dalam berinteraksi, yang telah ditetapkan oleh pembuat DBMS. Bahasa basis data dapat dibedakan menjadi 2, yaitu :

1. Data Definition Language (DDL)
 - a. Dengan bahasa ini kita dapat membuat tabel baru, membuat indeks, mengubah tabel, menentukan struktur tabel, dan lain-lain.
 - b. Hasil dari kompilasi perintah DDL menjadi Kamus Data, yaitu data yang menjelaskan data sesungguhnya.
 - c. Contoh : Create, Modify report, Modify structure
2. Data Manipulation Language (DML)
 - a. Berguna untuk melakukan manipulasi dan pengambilan data pada suatu basis data, yang berupa insert, update, delete, dan lain-lain.
 - b. Ada 2 jenis, yaitu procedural (ditentukan data yang diinginkan dan cara mendapatkannya) dan non-prosedural (tanpa menyebutkan cara mendapatkannya)
 - c. Contoh : dbase 3+ , foxbase, SQL, QBE

8.4. Normalisasi

Normalisasi merupakan sebuah teknik relasi basis data dengan melakukan proses pengelompokan data elemen menjadi tabel yang menunjukkan entitas dan relasinya. Pada proses normalisasi selalu diuji pada beberapa kondisi, apakah terdapat kesulitan dalam menambah (*insert*), menghapus (*delete*), mengubah (*update*), mengambil (*retrive*) pada suatu database. Jika terdapat kesulitan maka tabel tersebut dipecah atau dibagi lagi menjadi beberapa tabel lagi hingga pemakaian database menjadi optimal.

Sebuah teknik normalisasi digunakan untuk memproduksi sebuah model data yang memenuhi kriteria kualitas sebagai berikut :

1. Model data yang bagus adalah data yang modelnya sederhana.
2. Model data yang baik secara esensi adalah tidak redundan (rangkap).
3. Model data yang baik harus fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan masa depan.

Untuk membentuk dalam keadaan ternormalisasi, maka perlu diketahui konsep tentang Field (atribut kunci), dan ketergantungan fungsi (*functional*

dependency). Setiap file memiliki kunci (*key*) file berupa satu field yang dapat mewakili record. Kunci (*key*) dalam sebuah file yang akan dijadikan sebagai relasi dibedakan menjadi :

1. Kunci Primer (*Primary Key*). Merupakan kunci yang dibentuk dari sebuah field (atribut) yang selain bersifat unik juga dapat mewakili setiap kejadian dari suatu entitas. Contoh NIP (nomor induk pegawai), mewakili setiap pegawai yang nomornya tidak mungkin sama. Contoh lain NIM (nomor induk mahasiswa), Nomor KTP (NIK), nomor rekening, dan sebagainya.
2. Kunci Alternatif (*Alternate key*). Merupakan kunci kandidat yang tidak dipakai (tidak terpilih) sebagai *primary key*.
3. Kunci Tamu (*Foreign Key*). Merupakan satu atribut (field) yang melengkapi satu relasi yang menunjukkan ke induknya.

8.5. Keamanan Basis Data

Saat ini sering terjadi kasus pembobolan sistem keamanan komputer baik diperusahaan maupun lembaga-lembaga yang menggunakan komputer sebagai alat bantu. Hal ini terjadi karena semakin majunya teknologi yang dikuasai oleh seseorang atau mungkin karena masih lemahnya sistem keamanan komputer.

Pada dasarnya keamanan sistem dapat dibedakan menjadi tiga :

1. Keamanan eksternal (*external security*) yang menyangkut keamanan komputer dari ancaman perusakan fisik.
2. Keamanan interface (*user interface security*) yang berkaitan dengan identifikasi user sebelum menggunakan atau mengakses data maupun program dalam suatu komputer.
3. Keamanan internal, yaitu keamanan yang berkaitan dengan keamanan hardware dan sistem operasi dalam menjaga sekuritas dan integritas suatu data.

BAB 9

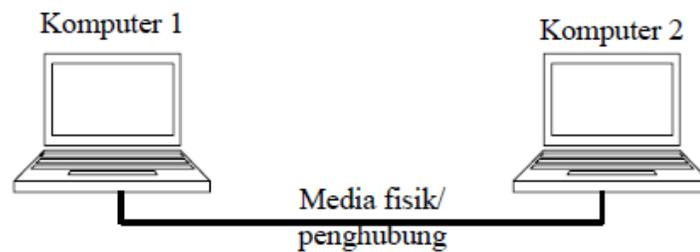
JARINGAN KOMPUTER

9.1. Konsep Jaringan Komputer

1. Latar belakang adanya jaringan komputer
 - a. Kebutuhan akan informasi yang cepat dan akurat.
 - b. Penggabungan antara teknologi komputer sebagai pengolah data dengan teknologi komunikasi.
 - c. Komunikasi informasi yang tanpa batas (lokasi, ruang, waktu ,dan lain-lain)
 - d. Ekonomis dan praktis.
2. Pengertian Jaringan Komputer
 - a. sebuah sistem yang terdiri atas komputer dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama.
 - b. Jaringan komputer merupakan sekelompok komputer otonom yang saling berhubungan antara satu dan lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, program-program, penggunaan perangkat keras secara bersama (interkoneksi sejumlah komputer).
 - c. Jaringan komputer merupakan kumpulan sejumlah terminal komunikasi yang berada di berbagai lokasi yang terdiri dari lebih satu komputer yang saling berhubungan.

Agar dapat mencapai tujuan yang sama, setiap bagian dari jaringan komputer meminta dan memberikan layanan (service). Pihak yang meminta/menerima layanan disebut klien (client) dan yang memberikan/mengirim layanan disebut pelayan (server). Arsitektur ini disebut dengan sistem client-server, dan digunakan pada hampir seluruh aplikasi jaringan komputer.

Sebuah jaringan komputer yang sangat sederhana bisa diperlihatkan seperti gambar dibawah ini.



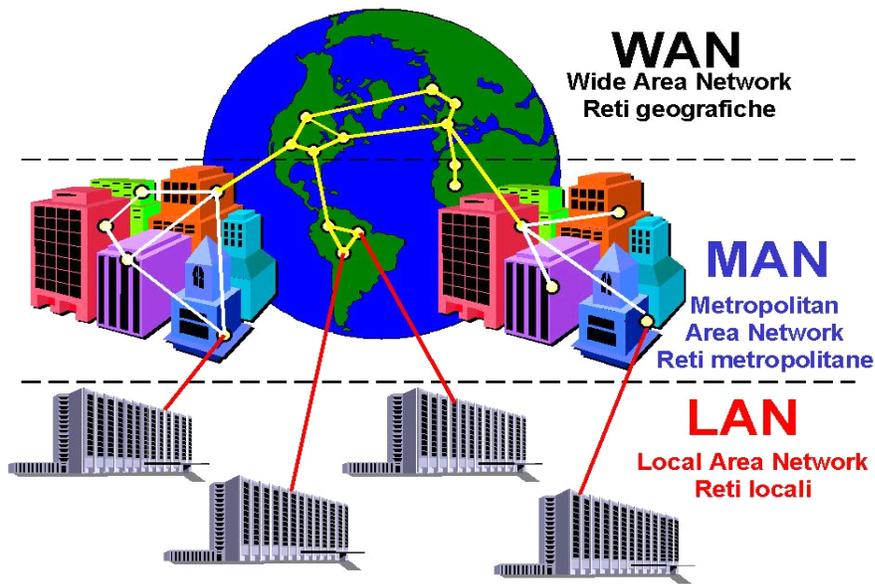
Gambar 9.1. Jaringan Komputer Sederhana

3. Tujuan adanya jaringan computer
 - a. Membagi sumber daya: contohnya berbagi pemakaian printer, CPU, memori, harddisk
 - b. Komunikasi: contohnya surat elektronik, *instant messaging*, *chatting*
 - c. Akses informasi: contohnya *web browsing*
 - d. Hiburan interaktif
 - e. High reliability/kehandalan tinggi: yaitu tersedianya sumber-sumber alternatif kapanpun diperlukan.

9.2. Klasifikasi Jaringan Komputer

1. Berdasarkan skala
 - a. Local Area Network (LAN) suatu jaringan komputer yang menghubungkan suatu komputer dengan komputer lain dengan jarak yang terbatas.
 - b. Metropolitan Area Network (MAN): prinsip sama dengan LAN, hanya saja jaraknya lebih luas, yaitu 10-50 km.
 - c. Wide Area Network (WAN): jaraknya antar kota, negara, dan benua. ini sama dengan internet.

Seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 9.2. Tipe Jaringan Komputer

2. Berdasarkan fungsi
 - a. Client – server, yaitu jaringan komputer dengan komputer yang didedikasikan khusus sebagai server.
 - b. Peer – Peer, yaitu jaringan komputer dimana setiap host dapat menjadi server dan juga menjadi klien secara bersamaan
3. Berdasarkan topologi jaringan, jaringan komputer dapat dibedakan atas:
 - a. Topologi bus
 - b. Topologi bintang / star
 - c. Topologi mesh
 - d. Topologi pohon
 - e. Topologi linear
 - f. Topologi cincin / ring
4. Berdasarkan kriterianya, jaringan komputer dibedakan menjadi 4 yaitu:
 - a. Berdasarkan distribusi sumber informasi/data
 - Jaringan terpusat
 - Jaringan terdistribusi

- b. Berdasarkan jangkauan geografis dibedakan menjadi
 - Jaringan LAN
 - Jaringan MAN
 - Jaringan WAN
- c. Berdasarkan peranan dan hubungan tiap komputer dalam memproses data
 - Jaringan Client-Server
 - Jaringan Peer to Peer
- d. Berdasarkan media transmisi data
 - Jaringan Berkabel (Wired Network)
 - Jaringan Nirkabel(WI-FI)

9.3. Keuntungan dan Keterkaitan Jaringan Komputer

9.3.1. Keuntungan Penggunaan Jaringan Komputer

Dengan dibangunnya sistem jaringan komputer akan memberikan keuntungan-keuntungan yaitu :

1. Dapat saling berbagi (*Sharing*) sumber daya peralatan (*devices*) secara bersama seperti *harddisk*, *printer*, *modem*, dan lain sebagainya tanpa harus memindahkan peralatan-peralatan tersebut kepada yang membutuhkan. Dengan demikian terjadi peningkatan efisiensi waktu dalam operasi dan biaya pembelian hardware.
2. Dapat saling berbagi (*Sharing*) penggunaan file atau data yang ada pada server atau pada masing-masing *workstation*.
3. Aplikasi dapat dipakai bersama sama (multiuser)
4. Akses ke jaringan memakai nama, password dan pengaturan hak untuk data-data rahasia, sehingga masing-masing pengguna memiliki otorisasi.

9.3.2. Keterkaitan Sistem dan Jaringan Komputer

1. File Servers
 - a. Merupakan komputer yang sangat cepat, memori besar, harddisk berkapasitas besar, dengan kartu jaringan cepat.

- b. Sistem operasi jaringan tersimpan disini, juga termasuk didalamnya beberapa aplikasi dan data yang dibutuhkan untuk jaringan
 - c. Sebuah file server bertugas mengontrol komunikasi dan Informasi diantara node/komponen dalam suatu jaringan.
- 2. Workstations, yaitu keseluruhan komputer yang terhubung ke file server dalam jaringan
- 3. Network Interface Cards (NIC) atau Kartu Jaringan perangkat yang menyediakan media untuk menghubungkan antara komputer
- 4. Hub/Switch, yaitu sebuah perangkat yang menyatukan kabel-kabel network dari tiap-tiap workstation, server atau perangkat lain.
- 5. Repeaters, yang digunakan untuk menguatkan sinyal
- 6. Bridges /Jembatan
 - a. Perangkat yang membagi satu buah jaringan kedalam dua buah jaringan.
 - b. Mengatur agar informasi di antara kedua sisi network tetap jalan dengan baik dan teratur.
 - c. Dapat di gunakan untuk mengkoneksi diantara network yang menggunakan tipe kabel yang berbeda ataupun topologi yang berbeda pula.
- 7. Routers
 - a. Mengatur jalur sinyal secara efisien
 - b. Mengatur Pesan diantara dua buah protocol
 - c. Mengatur Pesan diantara topologi jaringan linear Bus dan Bintang (star)
 - d. Mengatur Pesan diantara melewati Kabel Fiber optic, kabel koaksial atau kabel twisted pair.

9.4. Topologi Jaringan

Topologi menguraikan cara bagaimana komputer terhubung dalam suatu jaringan. Topologi fisik menguraikan layout aktual dari perangkat keras jaringan sedangkan topologi logika menguraikan perilaku komputer dalam jaringan dari sudut pandang operator. Topologi fisik meliputi :

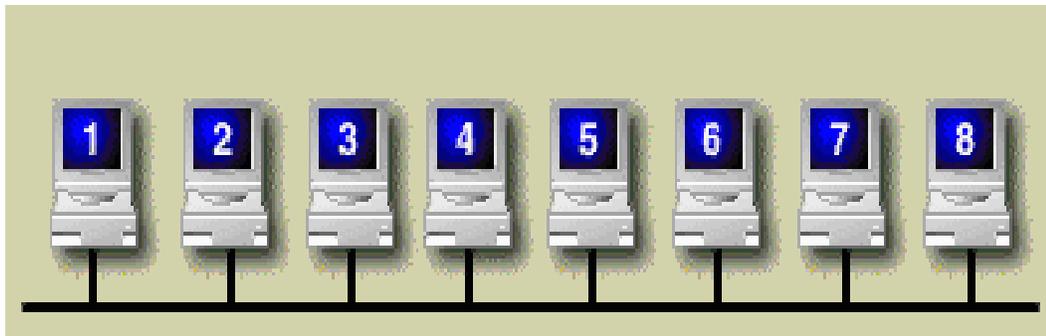
1. topologi bus (linear)

2. topologi ring (cincin)
3. topologi star (bintang)
4. topologi Tree (pohon)
5. topologi Mash (web)

9.4.1. Topologi Bus (Linear)

Topologi bus diimplementasikan dengan menggunakan media fisik berupa kabel koaksial. Topologi ini umumnya digunakan untuk jaringan komputer yang terhubung secara sederhana sehingga komputer-komputer yang terlibat di dalamnya bisa berkomunikasi satu sama lainnya. Realisasi dari topologi bus ini adalah adanya sebuah jalur utama yang menjadi penghubung antar komputer.

Contoh topologi bus dapat dilihat dari gambar dibawah ini:



Gambar 9.3. Topologi Bus

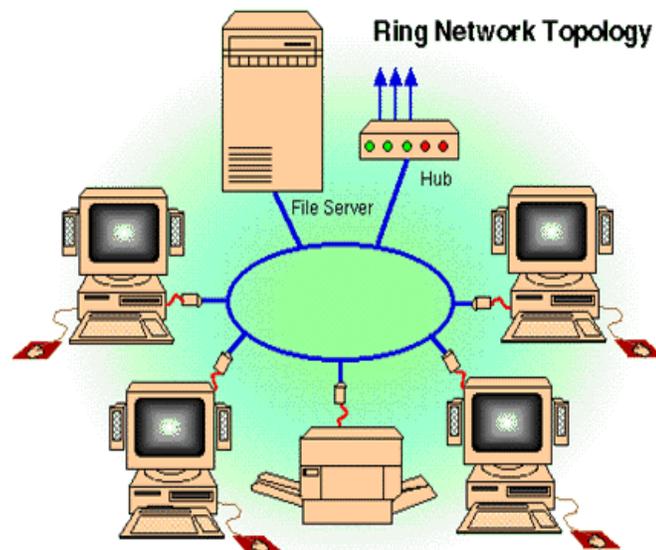
Ciri-ciri, keunggulan dan kelemahan dari topologi bus adalah sebagai berikut:

1. Ciri- ciri :
 - a. Teknologi lama, dihubungkan dengan satu kabel dalam satu baris
 - b. Diujung kabel dipasang 50 ohm konektor (Terminator)
 - c. Jika kabel putus maka komputer lain tidak dapat berkomunikasi dengan lain
2. Keunggulan dan Kelemahan
 - a. Keunggulan topologi Bus adalah:
 - pengembangan jaringan atau penambahan workstation baru dapat dilakukan dengan mudah tanpa mengganggu workstation lain.

- Mudah atau sederhana untuk menambahkan komputer ke jaringan ini, hanya perlu memasang konektor baru.
 - Tidak terlalu banyak menggunakan kabel dibandingkan dengan topologi star/bintang
- b. Kelemahan dari topologi ini adalah:
- Bila terdapat gangguan di sepanjang kabel pusat maka keseluruhan jaringan akan mengalami gangguan. Atau dengan kata lain seluruh jaringan akan mati jika ada kerusakan pada kabel utama.
 - Membutuhkan terminator pada kedua sisi dari kabel utamanya
 - Sangat sulit mengidentifikasi permasalahan jika jaringan sedang jatuh/mati.
 - Sangat tidak disarankan dipakai sebagai salah satu solusi pada penggunaan jaringan di gedung besar.

9.4.2. Topologi Ring (Cincin)

Topologi RING hampir sama dengan topologi BUS, hanya saja ujung dari topologi ini dihubungkan dengan ujung yang lain hingga menyerupai lingkaran. Bentuk dari topologi ring dapat dilihat dari gambar dibawah ini:



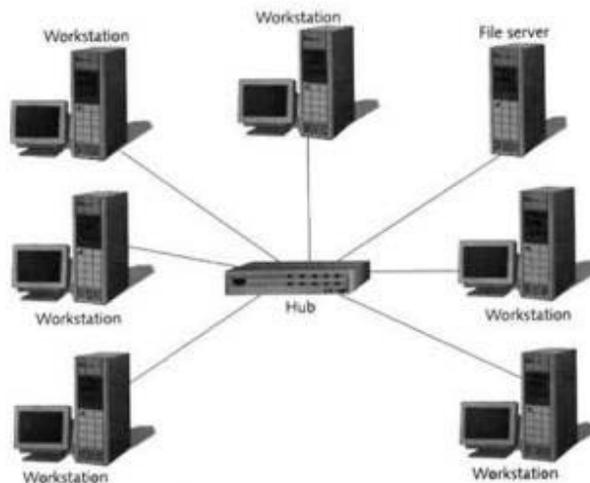
Gambar 9.4. Topologi Ring

Kelebihan dan kelemahan dari topologi ring adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan
 - a. Hemat kabel
 - b. Tidak akan terjadi tabrakan pengiriman data (collision), karena pada satu waktu hanya satu node yang dapat mengirimkan data
2. Kelemahan
 - a. Peka kesalahan, sehingga jika terdapat gangguan di suatu node mengakibatkan terganggunya seluruh jaringan.
 - b. Sulit mendeteksi kerusakan
 - c. Dapat terjadi collision (dua paket data tercampur).

9.4.3. Topologi Star (Bintang)

Dalam topologi STAR sebuah terminal pusat bertindak sebagai pengatur dan pengendali semua komunikasi data yang terjadi. Semua kontrol dalam topologi STAR dipusatkan pada satu titik yang dinamakan stasion primer dan terminal lain sebagai stasion sekunder. Bentuk dari topologi star dapat dilihat dari gambar dibawah ini:



Gambar 9.5. Topologi Star

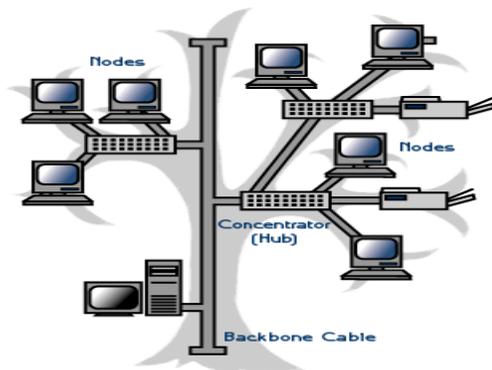
Kelebihan dan kelemahan dari topologi star adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan

- a. Kerusakan pada satu saluran hanya akan memengaruhi jaringan pada saluran tersebut dan station yang terpaut.
 - b. Tingkat keamanan termasuk tinggi.
 - c. Tahan terhadap lalu lintas jaringan yang sibuk.
 - d. Penambahan dan pengurangan station dapat dilakukan dengan mudah.
 - e. Kemudahan deteksi dan isolasi kesalahan/kerusakan pengelolaan jaringan.
 - f. Kontrol terpusat.
 - g. Paling fleksibel.
2. Kekurangan
- a. Jika node tengah mengalami kerusakan, maka seluruh rangkaian akan berhenti.
 - b. HUB jadi elemen kritis karena kontrol terpusat, terlalu pentingnya hub sehingga ketika terdapat masalah dengan hub maka jaringan tersebut akan down.
 - c. Jaringan tergantung pada terminal pusat
 - d. Jika menggunakan switch dan lalu lintas data padat dapat menyebabkan jaringan lambat.
 - e. Biaya jaringan lebih mahal dari pada bus atau ring.

9.4.4. Topologi Tree (Pohon)

Topologi jaringan tree ini disebut juga sebagai topologi jaringan bertingkat. Topologi ini biasanya digunakan untuk interkoneksi antar sentral dengan hierarki yang berbeda. Bentuk dari topologi tree dapat dilihat dari gambar dibawah ini:



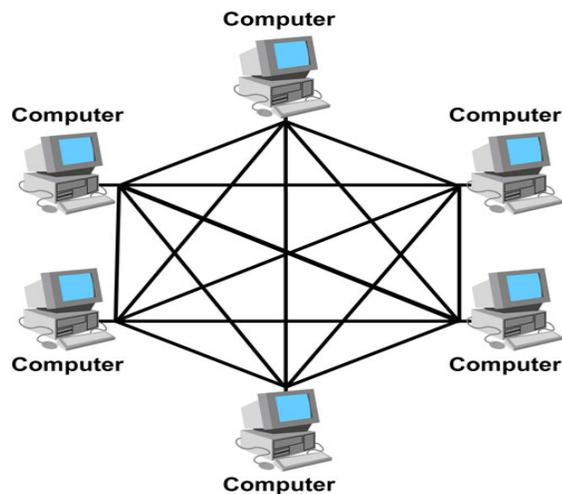
Gambar 9.6.
Topologi Tree (Pohon)

Kelebihan dan kelemahan dari topologi tree adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan atau Keunggulan jaringan pohon seperti ini adalah, dapat terbentuknya suatu kelompok yang dibutuhkan pada setiap saat. Sebagai contoh, perusahaan dapat membentuk kelompok yang terdiri atas terminal pembukuan, serta pada kelompok lain dibentuk untuk terminal penjualan.
2. Adapun kelemahannya adalah, apabila simpul yang lebih tinggi kemudian tidak berfungsi, maka kelompok lainnya yang berada dibawahnya akhirnya juga menjadi tidak efektif. Cara kerja jaringan pohon ini relatif menjadi lambat.

9.4.5. Topologi Mesh (Jala)

Topologi mesh adalah suatu bentuk hubungan antar perangkat dimana setiap perangkat terhubung secara langsung ke perangkat lainnya yang ada di dalam jaringan. Bentuk dari topologi mesh dapat dilihat dari gambar dibawah ini:



Gambar 9.7. Topologi Mesh (Jala)

Kelebihan dan kelemahan dari topologi tree adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan
 - a. Hubungan dedicated links menjamin data langsung dikirimkan ke komputer tujuan tanpa harus melalui komputer.

- b. Memiliki sifat Robust, yaitu Apabila terjadi gangguan pada koneksi komputer A dengan komputer B karena rusaknya kabel koneksi (links) antara A dan B, maka gangguan tersebut tidak akan memengaruhi koneksi komputer A dengan komputer lainnya.
2. Kelemahan
- a. Membutuhkan banyak kabel dan Port I/O.
 - b. Karena setiap komputer harus terkoneksi secara langsung dengan komputer lainnya maka instalasi dan konfigurasi menjadi lebih sulit.
 - c. Banyaknya kabel yang digunakan juga mengisyaratkan perlunya space yang memungkinkan di dalam ruangan tempat komputer-komputer tersebut berada.

9.5. Teknik Menyambung Kabel

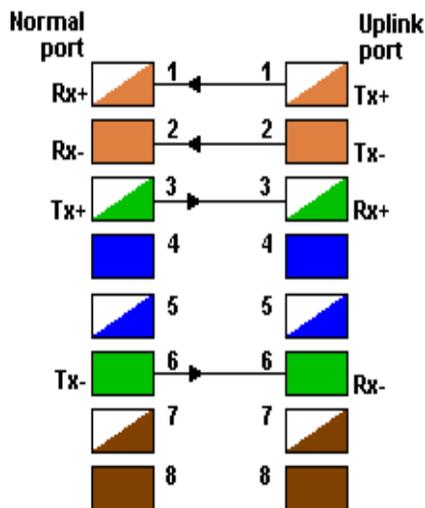
Ada beberapa teknik dalam menyusun kabel, yaitu antara lain:

1. Tipe Stright

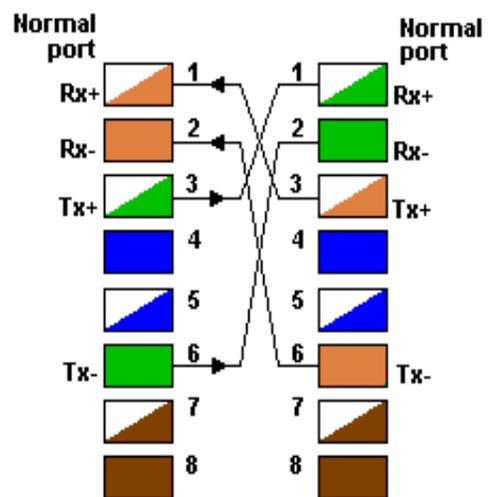
Ujung kabel yang satu dengan ujung kabel yang lainnya memiliki urutan kabel yang sama.

2. Tipe Cross

Seperti gambar dibawah ini:



Gambar 9.8(a). Tipe Strighth

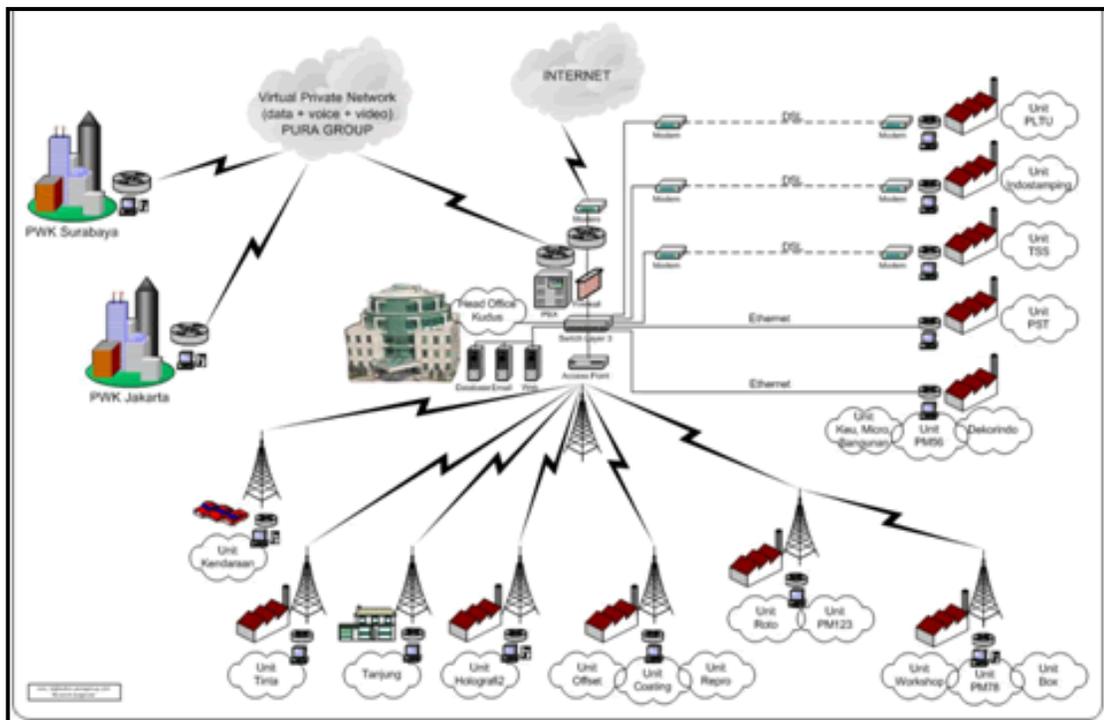


Gambar 9.8(b). Tipe Cross

BAB 10 INTERNET

10.1. Konsep Internet

Internet adalah sebuah jaringan komputer global, yang terdiri dari jutaan komputer yang saling terhubung dengan menggunakan protocol yang sama untuk berbagi informasi secara bersama-sama. Jadi internet merupakan kumpulan atau penggabungan jaringan komputer lokal atau LAN menjadi jaringan komputer global atau WAN. Jaringan-jaringan tersebut saling berhubungan atau berkomunikasi satu sama lain dengan berbasiskan protokol IP (*Internet Protocol*) dan TCP (*Transmission Control Protocol*) atau UDP (*User Datagram Protocol*), sehingga setiap pengguna pada setiap jaringan dapat mengakses semua layanan yang disediakan oleh setiap jaringan. Dengan menggunakan protocol tersebut arsitektur jaringan komputer yang berbeda akan dapat saling mengenali dan bisa berkomunikasi.



Gambar 10.1. Jaringan Internet

10.1.1. Sejarah Internet

Sejarah internet bermula dari Pemerintah federal AS yang menciptakan Net (jaringan) sebagai jaringan komunikasi yang dapat menahan berbagai serangan dari Rusia. *Advanced Research Projects Agency (ARPA)* pada bulan Juli 1968 mengontrak Bolt Beranek and Newman, sebuah perusahaan desain komputer di Cambridge Massachusetts untuk membangun ARPANET. Jaringan yang akan menghubungkan komputer-komputer di Institut Penelitian Stanford UCLA, UC Santa Barbara dan University of Utah yang kemudian mulai dilaksanakan pada tahun 1969 dengan menghubungkan empat host komputer dengan besar bandwidth-nya 50 kbps (*kilo bit per second*) . Jaringan ini meluas seiring dengan perkembangan teknologi *protokol* dan *switching*.

Kemudian pada tahun 1984 diperkenalkan DNS (*Domain Name System*) sebagai cara untuk mengidentifikasi badan atau institusi yang mengelola host. Saat itu enam domain utama dikeluarkan, yaitu *edu (education)*, *gov(government)*, *mil (military)*, *com (commercial)*, *org (organization)*, dan *net (network resources)*. Dan pada tahun 1986, *National Science Foundation* menciptakan NFSnet yang menghubungkan jaringan-jaringan regional melalui *backbone* nasional berkecepatan tinggi yaitu 56 kbps.

pada tahun 1993 NSF mendirikan InterNIC yang bertugas menyediakan layanan internet seperti pendaftaran domain (yang dikelola oleh Network Solutions Inc.), direktori, dan servis database (dikelola oleh AT&T). Pada tahun 1994 pula, sebuah situs komersial yang menyediakan *search engine* diluncurkan dan diberinama Yahoo! (*Yet Another Hierarchical Officious Oracle*).

Sampai saat ini sudah ratusan juta orang diseluruh dunia memanfaatkan internet. Bahkan tidak mustahil hingga tahun 2015 ini lebih dari satu milyar orang didunia bisa menikmati teknologi internet yang saat ini telah menyediakan hampir seluruh kebutuhan informasi bagi manusia yang menggunakannya.

10.1.2. Manfaat Internet

Manfaat internet dewasa ini terasa semakin berperan penting dan sangat luas cakupannya. Bila pada sekitar 10 tahun yang lalu, manfaat internet lebih banyak digunakan oleh kalangan perkantoran dan bisnis, sekarang boleh dikatakan internet menjadi hal wajib bagi berbagai kalangan dan sebagian besar kalangan muda terutama. Juga akses internet sekarang jauh lebih mudah di dapat dengan banyak bertebarannya warnet, sekolah yang banyak menyediakan sarana dan memberikan pelajaran seputar dunia internet.

Juga kecanggihan teknologi smartphones, gadget dan akses internet dari rumahpun sekarang bisa didapat dengan mudah dan dengan biaya yang relatif murah. Internet seolah-olah seperti sebuah pintu, yang ketika kita melewatinya, akan terbentang berbagai macam hal dari seluruh belahan dunia. Bukan sebatas keterbatasan mata memandang, internet menawarkan kepada kita untuk bisa berkeliling dunia tanpa harus beranjak dari tempat duduk di depan layar monitor. Seolah dunia internet tanpa batas ruang dan jarak. Lewat internet kita bisa banyak sekali mendapatkan informasi terbaru tentang berbagai hal. Bertemu lewat internet dengan orang-orang dari berbagai belahan dunia, saling berbagi, saling berbincang, bertukar ide, bertukar pengetahuan dan tentu akan banyak lagi manfaat internet yang bisa kita dapat.

Fasilitas-fasilitas internet memiliki beberapa tujuan, yaitu :

1. Sebagai Media Melakukan Transfer File
2. Sebagai sarana mengirim Surat (E-mail)
3. Sebagai Pusat Pembelajaran dan Pendidikan
4. Sebagai sarana untuk penjualan atau pemasaran
5. Melakukan Mailing List, Newsgroup dan konferensi
6. Chating
7. Search Engine
8. Untuk mengirim SMS ke telepon sellular
9. Sarana Entertainment dan Games

Dampak Positif dan Negatif dari Internet antara lain:

1. Dampak Positif
 - a. Menambah wawasan, informasi dan pengetahuan
 - b. Sarana komunikasi
 - c. Menambah banyak ide dan referensi
 - d. Menambah banyak teman lewat jejaring sosial
 - e. Ajang promosi yang baik, dan
 - f. Mencari uang
2. Dampak Negatif
 - a. Menebarnya situs-situs porno
 - b. Penipuan dan kejahatan oleh para Hacker
 - c. Game online yang membuat orang lupa diri
 - d. Jejaring sosial juga dapat membuat dan psikologis seseorang berubah

10.2. Penamaan di Internet

Nama-nama sebuah situs atau sering disebut nama domain atau host di internet yang kita akses setiap saat misalnya yahoo.com, uinsu.ac.id, detik.com, ugm.ac.id, dan sebagainya, sebenarnya bukan nama asli yang diberikan oleh komputer. Nama-nama tersebut difungsikan untuk mempermudah pembacaan dan pengingatan oleh manusia pada umumnya. Untuk mengenal nama-nama tersebut komputer menggunakan metode khusus sistem pengalamatan agar nama-nama tersebut dapat dibaca oleh komputer. Komputer akan mengkonversi nama domain menjadi kode-kode angka yang disusun dengan aturan yang telah ditentukan yang disebut sebagai alamat IP (*Internet Protocol*). Begitu sebaliknya komputer yang telah membaca dengan nomor IP akan dikonversikan kedalam bentuk format kata yang disebut dengan DNS (*Domain Name system*).

Bentuk umum pemberian nama menurut DNS adalah :
nama_komputer.nama_subdomain.nama_top_domain

Nama_komputer adalah nama komputer yang bersangkutan. *Nama_subdomain* bisa berupa nama organisasi (dec, ibm), jenis organisasi (net, go), atau nama gerbang (*gateway*) jika komputer tersebut mengakses internet melalui *gateway*.

Nama_subdomain bisa lebih dari satu. Nama_top_domain adalah nama domain tingkat atas seperti nama negara (id,us) atau nama-nama seperti *com*, *gov*, *edu* untuk komputer-komputer yang berada di lingkungan AS. Penamaan seperti ini memberikan informasi dimana komputer tersebut berada. Misalnya *indo.net.id*, nama komputernya adalah *indo*, nama subdomainnya adalah *net* singkatan dari *network* (penyedia jaringan) yang dapat diartikan sebagai Jenis organisasinya, dan nama top domainnya adalah *id* yang berarti komputer tersebut berlokasi di Indonesia.

Berikut ini adalah nama *top_domain*. yang khusus berada di AS :

com : Organisasi komersial

edu : Semua instansi yang terkait dalam bidang pendidikan

gov : Semuan instansi pemerintah Amerika

mil : Instansi militer

net : Internet *gateway* dan jaringan-jaringan utama

org : Semua organisasi yang tidak termasuk salah satu di atas

arpa : Khusus untuk ARPAnet

int : Organisasi internasional

Namun pada kenyataannya bahwa ekstensi seperti diatas digunakan secara umum oleh seluruh Negara di dunia. Sedangkan untuk menyebut khusus pada sebuah Negara tertentu, maka ekstensi domain tersebut akan ditulis seperti contoh pendidikan tinggi atau universitas di Indonesia diberi nama *ugm.ac.id* (.*ac.id* berarti *academic Indonesia*), contoh lain sebuah departemen di Indonesia diberi nama *depkes.go.id* (.*go.id* berarti *government Indonesia*), begitu juga berlaku untuk Negara yang lainnya.

10.3. Bisnis di Internet

10.3.1. E-Commerce

E-Commerce (*Electronic commerce/* perdagangan elektronik), seringkali didefinisikan sebagai perdagangan atau jual beli barang dan jasa melalui medium elektronik, khususnya melalui internet. Salah satu contoh adalah penjualan produk

secara online melalui internet. Dalam beberapa istilah e-commerce juga dikenal e-bisnis, e-store, e-tailing, dan e-market.

Untuk menjadi suatu situs *e-commerce* yang sukses harus memiliki sesuatu yang membuat konsumen berminat untuk kembali. Salah satu yang terpenting adalah pelayanan yang baik pada konsumen. Pelayanan yang baik bisa mencakup beberapa hal, tapi yang terutama adalah kemudahan dalam memilih barang, perpindahan halaman Web yang cepat, serta pengiriman barang yang tepat waktu.

Ketika suatu perusahaan telah memutuskan untuk melakukan bisnis lewat internet, ini berarti para eksekutif dalam perusahaan itu sendiri telah memikirkan bahwa manfaat yang didapat akan melebihi disbanding dengan kendala yang akan dihadapi. Ini berarti bahwa pihak top manajemen mengambil langkah strategis untuk mewujudkan komitmen menggunakan perdagangan lewat internet untuk mencapai keunggulan yang strategis.

1. Memulai e-commerce

Banyak pertanyaan yang masih mengganjal pada kebanyakan pelaku bisnis konvensional yang akan mengembangkan bisnisnya melalui internet. Yang jelas pelaku bisnis utamanya akan mempertimbangkan untung-ruginya jika bisnis dikembangkan melalui internet. Pertanyaan yang sering muncul seperti terangkum berikut :

- a. Seberapa besar manfaat (keuntungan) yang diperoleh dari ecommerce ini?
- b. Bagaimana aturan main atau prosedur bisnisnya ?
- c. Berapa lama akan berlangsung bisnis dengan cara ini ?
- d. Bagaimana dengan resiko yang terjadi ?
- e. Siapa saja para konsumennya?
- f. Bagaimana jaminan keabsahan dan perlindungan hukum dari transaksi perdagangan ini?
- g. Dan lain-lain pertanyaan yang masih harus dijelaskan para banyak pelaku bisnis

2. Hubungan e-commerce

Hubungan e-commerce dengan transaksi bisnis diantaranya adalah :

- a. *Electronic Data Interchange* (EDI): EDI adalah sebuah standar struktur dokumen yang dirancang untuk memungkinkan organisasi besar untuk mengirimkan informasi melalui jaringan private.
- b. *Open Buying on the Internet* (OBI): adalah sebuah standar yang dibuat oleh *Internet Purchasing Roundtable* yang akan menjamin bahwa berbagai sistem e-commerce dapat berbicara satu dengan lainnya.
- c. *Open Trading Protocol* (OTP): OTP dimaksudkan untuk menstandarisasi berbagai aktifitas yang berkaitan dengan proses pembayaran, seperti perjanjian pembelian, resi untuk pembelian, dan pembayaran.
- d. *Open Profiling Standard* (OPS): sebuah standar yang di dukung oleh Microsoft dan Firefly <http://www.firefly.com/>. OPS memungkinkan pengguna untuk membuat sebuah profil pribadi dari kesukaan masing-masing pengguna yang dapat dia share dengan merchant.
- e. *Secure Socket Layer* (SSL): Protokol ini di disain untuk membangun sebuah saluran yang aman ke server
- f. *Secure Electronic Transactions* (SET): SET akan mengenkodkan nomor kartu kredit yang di simpan di server merchant.
- g. Truste <http://www.truste.org/> adalah sebuah partnership dari berbagai perusahaan yang mencoba membangun kepercayaan public dalam e-commerce dengan cara memberikan cap Good Housekeeping yang memberikan approve pada situs yang tidak melanggar kerahasiaan konsumen.

10.3.2. E-Business Model

E-business model merupakan suatu pendekatan untuk memandu bisnis elektronik melalui sebuah perusahaan yang dapat bertahan dan menghasilkan perkembangan yang menguntungkan. Beberapa model yang ada dalam e-business untuk mendefinisikan aspek-aspek e-bisnis, yaitu :

- a. *Brokerage Model* (Saham)
- b. *Advertising Model* (Periklanan)
- c. *Infomediary Model*

- d. *Merchant*
- e. *Manufacturer (Direct) Model*
- f. *Affiliate Model*
- g. *Community Model.*
- h. *Subscription Model*
- i. *Utility Model.*

10.3.3. E-Banking

Sistem perbankan modern yang ada saat ini dalam melakukan bisnis jasanya sangat mengandalkan teknologi informasi untuk memberikan layanan pada konsumen atau nasabahnya sehingga proses layanan yang terjadi baik dari sisi nasabah maupun pihak bank tersebut menjadi praktis, bermutu, dan flkesibel. Bahkan produk-produk jasa unggulan yang dimiliki perusahaan perbankan sangat mengandalkan komputer sebagai bisnisnya, misalnya adanya ATM, kartu kredit, transfer uang, pencatatan tabungan, dan lain-lain. Produk jasa layanan yang mengandalkan teknologi informasi berbasis jaringan itulah yang disebut sebagai elektronik banking (E-banking).

prinsip manajemen risiko *internet banking* dibagi dalam tiga bagian yang tidak terpisahkan dan saling melengkapi yaitu pengawasan aktif komisar dan direksi Bank, pengendalian pengamanan, serta manajemen risiko hukum dan risiko reputasi.

10.4. Etika Ber-Internet

Etiket dalam berkomunikasi di internet dikenal dengan nama *Netiquette* atau *Network Etiquette*. Hal-hal yang sebaiknya dihindari dalam berkomunikasi di internet antara lain :

- a. Pemakaian akronim yang berlebihan sewaktu menulis *e-mail* atau berdiskusi. Akronim yang lazim dipakai antara lain : *btw (by the way)*, *imho (in my humble opinion)*, *fwiw (for what is worth)*, *fyi (for your information)*, *rtfm (read the friendly manual)*.
- b. Jangan menulis ulang semua isi *e-mail* atau diskusi yang akan kita balas. Tulis hanya bagian-bagian yang memang hendak diberi tanggapan.

- c. Jangan menulis *e-mail* atau diskusi dengan huruf besar semua karena selain akan lebih sukar dibaca, juga memberikan kesan marah. Gunakan pemakaian huruf yang semestinya.
- d. Jangan menulis *e-mail* lebih dari 70 karakter dalam satu baris. Hal ini membuat *mail* kita sukar dibaca, khususnya pembaca yang menggunakan terminal character-mode.
- e. Untuk menyatakan ekspresi kita pada forum diskusi dan *e-mail*, berikut ini beberapa simbol yang dapat digunakan :
 - :-) tersenyum bebas
 - :) merasa senang, gembira
 - :(tidak setuju akan sesuatu hal
 - :D menertawai seseorang , dan lain-lain

BAB 11

KEAMANAN KOMPUTER

11.1. Latar Belakang Perlunya Keamanan Komputer

Teknologi informasi yang semakin maju dan berkembang memiliki banyak keuntungan dalam kehidupan manusia, namun dibalik itu aspek negatifnya juga banyak terjadi seperti: kejahatan komputer, yang meliputi pencurian, penipuan, pemerasan, kompetitif, dan banyak lainnya. Jatuhnya informasi ke tangan pihak lain (misalnya pihak lawan bisnis) dapat menimbulkan kerugian bagi pemilik informasi. Sebagai contoh, banyak informasi dalam sebuah perusahaan yang hanya diperbolehkan diketahui oleh orang-orang tertentu di dalam perusahaan tersebut.

Sistem keamanan yang berkaitan dengan masalah keuangan dan E-Commerce seperti:

- Data keuangan dapat dicuri atau dirubah oleh *intruder* atau *hacker*.
- Dana atau kas disalah gunakan oleh petugas yang memegangnya.
- Pemalsuan uang
- Seseorang dapat berpura - pura sebagai orang lain dan melakukan transaksi keuangan atas nama orang lain tersebut.

1. Keamanan Komputer Mengapa dibutuhkan ?

- a. "*information-based society*", menyebabkan nilai informasi menjadi sangat penting dan menuntut kemampuan untuk mengakses dan menyediakan informasi secara cepat dan akurat menjadi sangat esensial bagi sebuah organisasi.
- b. Infrastruktur jaringan komputer, seperti LAN dan Internet, memungkinkan untuk menyediakan informasi secara cepat, sekaligus membuka potensi adanya lubang keamanan (*security hole*).

2. Penyebab Meningkatnya Kejahatan Komputer

Ada beberapa penyebab meningkatnya kejahatan komputer antara lain:

- a. Aplikasi bisnis yang menggunakan teknologi informasi dan jaringan komputer semakin meningkat, seperti: online banking, e-commerce, Electronic data Interchange (EDI).
- b. Kesulitan penegak hukum dan belum adanya ketentuan yang pasti.
- c. Semakin kompleksnya sistem yang digunakan, semakin besarnya source code program yang digunakan yang berkaitan dengan internet.
- d. Desentralisasi dan *distributed* server menyebabkan lebih banyak sistem yang harus ditangani.
- e. Transisi dari *single-vendor* ke *multi-vendor*
- f. Meningkatnya kemampuan pemakai di bidang komputer
- g. Mudahnya diperoleh software untuk menyerang komputer dan jaringan komputer
- h. Perangkat Hukum yang kurang akomodatif
- i. Terjadinya lubang keamanan
- j. Semakin Banyak usaha yang memanfaatkan IT terutama berbasis jaringan

11.2. Klasifikasi Kejahatan Komputer

Menurut David Icove [John D. Howard, “*An Analysis Of Security Incidents On The Internet 1989 - 1995*,” PhD thesis, Engineering and Public Policy, Carnegie Mellon University, 1997.] berdasarkan lubang keamanan, keamanan dapat diklasifikasikan menjadi empat, yaitu:

1. Keamanan yang bersifat fisik (*physical security*): termasuk akses orang ke gedung, peralatan, dan media yang digunakan. Contoh :
 - a. Wiretapping atau hal-hal yang berhubungan dengan akses ke kabel atau komputer yang digunakan juga dapat dimasukkan ke dalam kelas ini.
 - b. *Denial of service*, dilakukan misalnya dengan mematikan peralatan atau membanjiri saluran komunikasi dengan pesan-pesan (yang dapat berisi apa saja karena yang diutamakan adalah banyaknya jumlah pesan).

- c. *Syn Flood Attack*, dimana sistem (*host*) yang dituju dibanjiri oleh permintaan sehingga dia menjadi ter-lalu sibuk dan bahkan dapat berakibat macetnya sistem (*hang*).
- 2. Keamanan yang berhubungan dengan orang (*personel*), Contoh :
 - a. Identifikasi user (*username* dan *password*)
 - b. Profil resiko dari orang yang mempunyai akses (*pemakai* dan *pengelola*).
- 3. Keamanan dari data dan media serta teknik komunikasi (*communications*).
- 4. Keamanan dalam operasi: Adanya prosedur yang digunakan untuk mengatur dan mengelola sistem keamanan, dan juga ter-masuk prosedur setelah serangan (*post attack recovery*).

11.3. Aspek Keamanan Komputer

Aspek keamanan komputer adalah bentuk pertimbangan yang menyatakan sebuah komputer bisa dinyatakan aman. aspek keamanan komputer meliputi hal-hal seperti berikut ini. Menurut Garfinkel [Simson Garfinkel, “*PGP: Pretty Good Privacy*,” O’Reilly & Associates, Inc., 1995.]

- 1. Privacy / Confidentiality
 - a. Defenisi : menjaga informasi dari orang yang tidak berhak mengakses.
 - b. Privacy : lebih kearah data-data yang sifatnya privat, Contoh : e-mail seorang pemakai (*user*) tidak boleh dibaca oleh administrator.
 - c. Confidentiality : berhubungan dengan data yang diberikan ke pihak lain untuk keperluan tertentu dan hanya diperbolehkan untuk keperluan tertentu tersebut.
 - d. Contoh : data-data yang sifatnya pribadi (seperti nama, tempat tanggal lahir, social security number, agama, status perkawinan, penyakit yang pernah diderita, nomor kartu kredit, dan sebagainya) harus dapat diproteksi dalam penggunaan dan penyebarannya.
 - e. Bentuk Serangan : usaha penyadapan (dengan program *sniffer*).
 - f. Usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan privacy dan confidentiality adalah dengan menggunakan teknologi kriptografi.

2. Integrity

- a. Defenisi : informasi tidak boleh diubah tanpa seijin pemilik informasi.
- b. Contoh : e-mail di *intercept* di tengah jalan, diubah isinya, kemudian diteruskan ke alamat yang dituju.
- c. Bentuk serangan : Adanya virus, *trojan horse*, atau pemakai lain yang mengubah informasi tanpa ijin, “man in the middle attack” dimana seseorang menempatkan diri di tengah pembicaraan dan menyamar sebagai orang lain.

3. Authentication

- a. Defenisi : metoda untuk menyatakan bahwa informasi betul-betul asli, atau orang yang mengakses atau memberikan informasi adalah betul-betul orang yang dimaksud.
- b. Dukungan :
 - Adanya Tools membuktikan keaslian dokumen, dapat dilakukan dengan teknologi watermarking(untuk menjaga “*intellectual property*”, yaitu dengan menandai dokumen atau hasil karya dengan “tanda tangan” pembuat) dan digital signature.
 - Access control, yaitu berkaitan dengan pembatasan orang yang dapat mengakses informasi. User harus menggunakan password, biometric (ciri-ciri khas orang), dan sejenisnya.

4. Availability

- a. Defenisi : berhubungan dengan ketersediaan informasi ketika dibutuhkan.
- b. Contoh hambatan :
 - “*denial of service attack*” (DoS attack), dimana server dikirim permintaan (biasanya palsu) yang bertubi-tubi atau permintaan yang diluar perkiraan sehingga tidak dapat melayani permintaan lain atau bahkan sampai *down, hang, crash*.
 - *mailbomb*, dimana seorang pemakai dikirim e-mail bertubi-tubi (katakan ribuan e-mail) dengan ukuran yang besar sehingga sang pemakai tidak dapat membuka e-mailnya atau kesulitan mengakses e-mailnya.

5. Access Control

- a. Defenisi : cara pengaturan akses kepada informasi. berhubungan dengan masalah
- b. authentication dan juga privacy
- c. Metode : menggunakan kombinasi userid/password atau dengan
- d. menggunakan mekanisme lain.

6. Non-repudiation

Defenisi : Aspek ini menjaga agar seseorang tidak dapat menyangkal telah melakukan sebuah transaksi. Dukungan bagi electronic commerce.

7. Authority

yaitu Informasi yang berada pada sistem jaringan tidak dapat dimodifikasi oleh pihak yang tidak berhak atas akses tersebut.

11.4. Konsep Keamanan

1. Tujuan/Syarat Keamanan

- a. Kerahasiaan (*Secrecy*), berhubungan dengan hak akses untuk membaca data atau informasi dari suatu sistem komputer. Dalam hal ini suatu sistem komputer dapat dikatakan aman jika suatu data atau informasi hanya dapat dibaca oleh pihak yang telah diberi hak atau wewenang.
- b. Integritas (*Integrity*), berhubungan dengan hak akses untuk mengubah data atau informasi dari suatu sistem komputer. Dalam hal ini suatu system komputer dapat dikatakan aman jika suatu data atau informasi hanya dapat diubah oleh pihak yang telah diberi hak.
- c. Ketersediaan (*Availability*), berhubungan dengan ketersediaan data atau informasi pada saat yang dibutuhkan. Dalam hal ini suatu sistem komputer dapat dikatakan aman jika suatu data atau informasi yang terdapat pada sistem komputer dapat diakses dan dimanfaatkan oleh pihak yang berhak.

2. Bentuk-bentuk Ancaman

Bentuk-bentuk ancaman yang mungkin terjadi pada sistem komputer baik yang berbasis jaringan maupun tidak pada dasarnya dibedakan menjadi empat kategori, Menurut W. Stallings [William Stallings, “*Network and Internetwork Security*,” Prentice Hall, 1995.] serangan (*attack*) terdiri dari :

- a. **Interruption:** Perangkat sistem menjadi rusak atau tidak tersedia. Serangan ditujukan kepada ketersediaan (*availability*) dari sistem. Contoh serangan adalah “denial of service attack”.
- b. **Interception:** Pihak yang tidak berwenang berhasil mengakses asset atau informasi. Contoh dari serangan ini adalah penyadapan (*wiretapping*).
- c. **Modification:** Pihak yang tidak berwenang tidak saja berhasil mengakses, akan tetapi dapat juga mengubah (*tamper*) aset. Contoh dari serangan ini antara lain adalah mengubah isi dari web site dengan pesan-pesan yang merugikan pemilik web site.
- d. **Fabrication:** Pihak yang tidak berwenang menyisipkan objek palsu ke dalam sistem. Contoh dari serangan jenis ini adalah memasukkan pesan-pesan palsu seperti e-mail palsu ke dalam jaringan komputer.

11.5. Lapisan Keamanan

1. Lapisan Fisik

- a. membatasi akses fisik ke mesin :
 - Akses masuk ke ruangan komputer
 - penguncian komputer secara hardware
 - keamanan BIOS
 - keamanan Bootloader
- b. back-up data
 - pemilihan piranti back-up
 - penjadwalan back-up
- c. mendeteksi gangguan fisik

- d. log file : Log pendek atau tidak lengkap, Log yang berisikan waktu yang aneh, Log dengan permisi atau kepemilikan yang tidak tepat, Catatan pelayanan reboot atau restart, Log yang hilang, masukan su atau login dari tempat yang janggal
 - e. mengontrol akses sumber daya.
2. Keamanan local, berkaitan dengan user dan hak-haknya
 - a. Beri mereka fasilitas minimal yang diperlukan.
 - b. Hati-hati terhadap saat/dari mana mereka login, atau tempat seharusnya mereka login.
 - c. Pastikan dan hapus rekening mereka ketika mereka tidak lagi membutuhkan akses.
 3. Keamanan Root/Administrator

Selalu perlahan dan berhati-hati ketika menjadi root/administrator. Tindakan anda dapat mempengaruhi banyak hal. Gunakan akses root/administrator jika memang benar-benar dibutuhkan.
 4. Keamanan File dan system file
 - a. Directory home user tidak boleh mengakses perintah mengubah system seperti partisi, perubahan device dan lain-lain.
 - b. Lakukan setting limit system file.
 - c. Atur akses dan permission file : read, writa, execute bagi user maupun group.
 - d. Selalu cek program-program yang tidak dikenal.
 5. Keamanan Password dan Enkripsi
 - a. Hati-hati terhadap brutto force attack dengan membuat password yang baik.
 - b. Selalu mengenkripsi file yang dipertukarkan.
 - c. Lakukan pengamanan pada level tampilan, seperti screen saver.
 6. Keamanan Kernel
 - a. selalu update kernel system operasi.
 - b. Ikuti review bugs dan kekurang-kekurangan pada system operasi.
 7. Keamanan Jaringan
 - a. Waspadai paket sniffer yang sering menyadap port Ethernet.

- b. Lakukan prosedur untuk mengecek integritas data
- c. Verifikasi informasi DNS
- d. Lindungi network file system
- e. Gunakan firewall untuk barrier antara jaringan privat dengan jaringan eksternal

11.6. Bentuk Serangan

1. *Local Attack*

Local attack atau *console hacking* adalah usaha rekan kita sendiri untuk mengakses data secara tidak sah. Jadi para penyerang dapat mengakses komputer secara fisik dan berusaha masuk ke dalam penyimpanan data. Apabila komputer kita tidak diproteksi dengan password, maka data yang ada didalamnya dapat dilihat oleh siapa saja. Ada beberapa lapis pengamanan terhadap *console hacking* misalnya Men-set BIOS password, Men-set screen saver password, Men-set password pada folder, Men-enkripsi dokumen-dokumen penting.

Menurut Bernstein (et all, 1996) Ancaman terhadap penggunaan Internet dapat datang dari jaringan Internet maupun dari lingkungan dalam (*internal*). Beberapa jenis ancaman yang dapat diproteksi ketika komputer terhubung ke jaringan, dapat dikelompokkan menjadi katagori sebagai berikut:

- a. Menguping (*eavesdropping*).
- b. Menyamar (*masquerade*).
- c. Pengulangan (*reply*).
- d. Manipulasi data (*data manipulation*).
- e. Kesalahan penyampaian (*misrouting*).
- f. Pintu jebakan atau Kuda Troyan (*trapdoor*).
- g. Virus (*viruses*).
- h. Peningkaran (*repudiation*).
- i. Penolakan Pelayanan (*denial of service*).

2. *Hacker Attack*

Hacker menurut *Eric Raymond* di definisikan sebagai programmer yang pandai. Sebuah hack yang baik adalah solusi yang cantik kepada masalah programming dan "hacking" adalah proses pembuatan-nya. Menurut *Raymond* ada lima (5) karakteristik yang menandakan seseorang adalah hacker, yaitu:

- Seseorang yang suka belajar detail dari bahasa pemrograman atau system.
- Seseorang yang melakukan pemrograman tidak cuma berteori saja.
- Seseorang yang bisa menghargai, menikmati hasil hacking orang lain.
- Seseorang yang dapat secara cepat belajar pemrograman.
- Seseorang yang ahli dalam bahasa pemrograman tertentu atau sistem tertentu, seperti "UNIX hacker".

Yang masih berhubungan dengan Hacker yaitu Cracker. *Cracker* adalah seseorang yang masuk ke sistem orang lain, biasanya di jaringan komputer, membypass password atau lisensi program komputer, atau secara sengaja melawan keamanan komputer. Cracker dapat mengerjakan hal ini untuk keuntungan, maksud jahat, atau karena sebab lainnya karena ada tantangan. Beberapa proses pembobolan dilakukan untuk menunjukkan kelemahan keamanan sistem.

Dalam dunia hacker terjadi strata-strata (tingkatan) yang diberikan oleh komunitas hacker kepada seseorang karena kepiawaiannya, bukan karena umur atau senioritasnya. Untuk memperoleh pengakuan atau derajat, seorang hacker harus mampu membuat program untuk exploit kelemahan sistem, menulis tutorial (artikel), aktif diskusi di mailing list, membuat situs web dan sebagainya. Secara umum yang paling tinggi (suhu) hacker sering di sebut '*Elite*', di Indonesia mungkin lebih sering di sebut 'suhu'. Sedangkan, di ujung lain derajat hacker dikenal 'wanna be' hacker atau dikenal sebagai 'Lamers'.

Istilah *carder* cenderung kurang populer dibanding hacker dan cracker. *Carder* merupakan istilah yang digunakan untuk kejahatan kartu kredit yang dilakukan lewat transaksi online. Ada sebagian orang yang menyatakan bahwa berlebihan jika *carder* ini disejajarkan dengan hacker dan cracker.

a. Cara Kerja Hacker

Gambaran tentang keseluruhan proses hacking, di bawah ini disajikan langkah-langkah logisnya, yaitu :

- Footprinting
- Scanning
- Enumeration
- Gaining Access
- Escalating Privilege
- Pilfering
- Covering Tracks
- Creating Backdoors
- Denial of Service.

b. Aturan Kerja Hacker

Hacker profesional akan memiliki etika aturan main sebagai hacker, yaitu :

- Di atas segalanya, hormati pengetahuan dan kebebasan informasi.
- Memberitahukan sistem administrator akan adanya pelanggaran keamanan atau lubang di keamanan yang kita lihat.
- Jangan mengambil keuntungan yang tidak fair dari hack.
- Tidak mendistribusikan dan mengumpulkan software bajakan.
- Tidak pernah mengambil resiko yang bodoh, selalu mengetahui kemampuan sendiri.
- Selalu bersedia untuk secara terbuka, bebas dan gratis memberitahukan dan mengajarkan berbagai informasi dan metoda yang diperoleh.
- Tidak pernah meng-hack sebuah sistem untuk mencuri uang.
- Tidak pernah memberikan akses ke seseorang yang akan membuat kerusakan.
- Tidak pernah secara sengaja menghapus dan merusak file di komputer yang dihack.

- Hormati mesin yang di hack, dan memperlakukannya seperti mesin sendiri.

c. Langkah Mengamankan Serangan Hacker

Secara umum ada 6 langkah besar yang mungkin bisa digunakan untuk mengamankan jaringan dan sistem komputer dari serangan hacker, yaitu :

- Membuat Komite Pengarah Keamanan.
- Mengumpulkan Informasi
- Memperhitungkan Resiko
- Membuat Solusi
- Implementasi & Edukasi / Pendidikan.
- Terus Menerus Menganalisa, dan Meresponds.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdul kadir & Terra Ch. Triwahyuni. 2003, "*Pengenalan Teknologi Informasi*", Andi Yogyakarta.
2. Aji Supriyanto. 2005, "*Pengantar Teknologi Informasi*", Salemba-Jakarta.
3. Andrew S. Tanenbaum prentice Hall. 1999, "*Computer Organization Architecture*".
4. Budi Sutedjo D.Oetomo. 2002, "*Perencanaan dan Pembangunan Sistem Informasi*", Penerbit ANDI Yogyakarta.
5. Hasyim M., ST. 2008, "*Buku Pintar Komputer*", Kriya Pustaka Jakarta.
6. Jogiyanto Hartono, MBA, Ph.D. 1999, "*Pengenalan Komputer*", edisi ke 2, Andi Offset Yogyakarta.
7. John D. Howard. "*An Analysis Of Security Incidents On The Internet 1989 - 1995*," PhD thesis, Engineering and Public Policy, Carnegie Mellon University, 1997.
8. Karna, Nyoman Bogi Aditya. 2005, "*Computer Organization: Chapter 6*", Sekolah Tinggi Teknologi Telkom Bandung.
9. Majalah bulanan "*PC Media*" edisi September 2008.
10. Simson Garfinkel. 1995, "*PGP: Pretty Good Privacy*," O'Reilly & Associates, Inc.
11. Soepono Soeparlan. 1995, "*Seri Diktat Kuliah: Pengantar Organisasi sistem Komputer*", Penerbit Gunadarma.
12. Virgono, Agus. 2006, "*Sistem Operasi*". Sekolah Tinggi Teknologi Telkom Bandung.
13. Wahana. 2009, "*Seri Populer : Tanya Jawab Permasalahan Komputer*", Andi Offset Yogyakarta.
14. William Stalling, Fifth Edition, prentice Hall. 2000, "*Computer Organization and Architecture*".
15. William Stallings, Prentice Hall. 1995, "*Network and Internetwork Security*".

16. http://aldi_tob_2000.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/14915/Materi+Keamanan+Komputer+Fix.doc.
17. <http://basircomputer.blogspot.co.id/2014/04/satuan-data-kapasitas-memori-harddisk.html>
18. <http://jaringankomputer.org/jenis-sistem-operasi-komputer/>
19. <https://teknikinformatika2013.files.wordpress.com/2014/01/modul-print-out-1.doc>.
20. http://ti.fatek.ung.ac.id/download.php?file=Modul_PTISI.pdf.
21. <http://www.candra.web.id/contoh-software-open-source/>