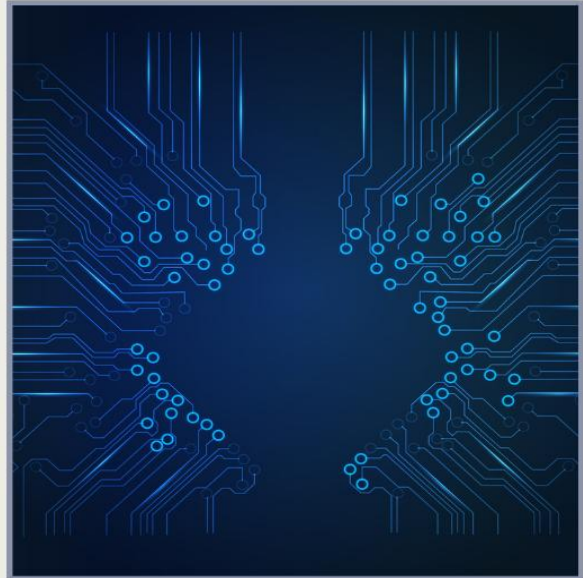
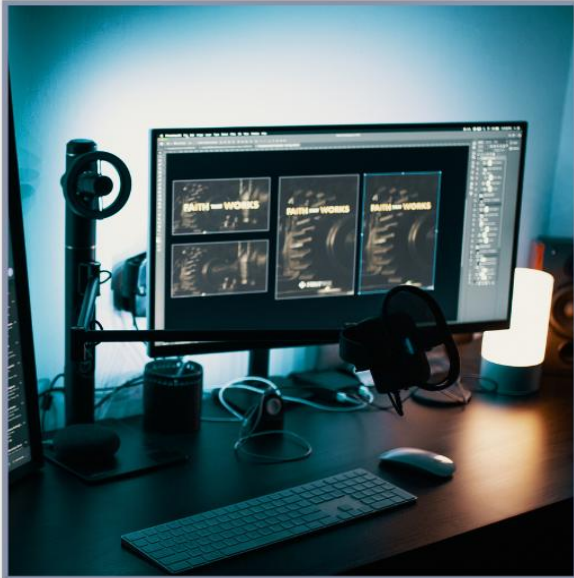


PENGANTAR ILMU KOMPUTER



**DEASY PERMATASARI
IMELDA PANGARIBUAN**

Pengantar Ilmu Komputer

Deasy Permatasari
Imelda Pangaribuan

Unfari Press

Pengantar Ilmu Komputer

Deasy Permatasari
Imelda Pangaribuan

Copyright @2025, pada penulis
Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian
atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari Penerbit sebagai pemegang hak publikasi.

Cetakan I, Mei 2025

Editor: Dr. Mochamad Zakaria, S.I.P., M.Si.

Tata Letak: Regi Rahmawati

Desain Sampul: Regi Rahmawati

Diterbitkan oleh Unfari Press (Anggota IKAPI)
Jl. Cisaranten Kulon No.140 Bandung 40293
Telp. 022-7835813 e-mail: unfaripress01@gmail.com

ISBN: XXX-XXX-XXXXX-X-X



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku yang berjudul “*Pengantar Ilmu Komputer*” ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber referensi bagi mahasiswa, pelajar, maupun pembaca umum yang ingin memahami konsep dasar dalam bidang ilmu komputer dan teknologi informasi.

Isi buku ini disusun secara sistematis dengan pembahasan yang mencakup sejarah dan komponen dasar komputer, perkembangan teknologi informasi, serta penerapan teknologi komputer dalam berbagai bidang kehidupan. Melalui pembahasan tersebut, diharapkan pembaca dapat memperoleh pemahaman yang menyeluruh mengenai peran komputer tidak hanya sebagai perangkat teknis, tetapi juga sebagai sarana utama dalam transformasi digital di berbagai sektor seperti pendidikan, industri, kesehatan, dan pemerintahan.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, masukan dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga buku “*Pengantar Ilmu Komputer*” ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi dasar yang kuat bagi pembaca untuk mempelajari ilmu komputer secara lebih mendalam.

Bandung, 18 November 2025

Deasy Permatasari

Dosen Teknik Informatika Unfari

Imelda Pangaribuan

Dosen Sistem Informasi UNIKOM

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Defenisi Komputer	1
1.2 Sistem Komputer	2
1.3 Kemampuan Komputer	2
BAB II.....	4
PERKEMBANGAN KOMPUTER.....	4
2.1 Alat Manual.....	4
2.2 Alat Mekanik	9
2.3 Alat Mekanik Elektronik	12
2.4 Alat Elektronik.....	13
BAB III	29
ALAT MASUKAN DAN ALAT KELUARAN	29
3.1 Alat Masukan.....	29
3.2 Alat Keluaran (Output Device)	36
BAB IV	44
ALAT PROSES	44
4.1 Alat Proses	44
4.2 Main Memory	50
4.3 Processor	55
BAB V.....	65
PERANGKAT PENYIMPANAN EKSTERNAL (<i>SECONDARY STORAGE DEVICE</i>)	65
5.1 SASD (Serial/Sequential Access Storage Devices).....	65
5.2 DASD (Direct Access Storage Device).....	67
BAB VI	78
PERANGKAT LUNAK (<i>SOFTWARE</i>)	78
6.1 Evolusi Perangkat Lunak	79
6.2 Klasifikasi Perangkat Lunak.....	80
6.3 Klasifikasi Perangkat Lunak berdasarkan Lisensi	92
BAB VII	97
PENGANTAR JARINGAN KOMPUTER	97

7.1	Pengertian Jaringan Komputer.....	97
7.2	Klasifikasi Jaringan Komputer	97
7.3	Protokol Jaringan Komputer	100
7.4	Manfaat Jaringan Komputer	104
7.5	Masalah sosial jaringan	105
BAB VIII.....		107
SISTEM BILANGAN DAN KODE		107
8.1.	Sistem Bilangan dan Kode.....	107
8.2.	Sistem Bilangan Binari.....	107
8.3	Sistem Bilangan Oktal.....	113
8.4	Sistem Bilangan Hexadesimal	116
BAB IX		121
KONVERSI SISTEM BILANGAN.....		121
9.1	Konversi dari Sistem Bilangan Desimal ke Binari.....	121
9.2	Konversi dari Bilangan Desimal ke Bilangan Octal	123
9.3	Konversi dari bilangan Desimal ke bilangan hexadecimal	123
9.4	Konversi dari System Bilangan Binary ke Bilangan Desimal	123
9.5	Konversi dari system Binary ke Bilangan Octal	124
9.6	Konversi dari System Bilangan Binary ke Bilangan Hexadecimal	124
9.7	Konversi dari Sistem Bilangan Octal ke Bilangan Decimal.....	125
9.8	Konversi dari Bilangan Octal ke System Bilangan Binary.....	126
9.9	Konversi dari System Bilangan Octal ke System Bilangan Hexadecimal.....	126
9.10	Konversi dari System Bilangan Hexadesimal ke System Bilangan Decimal.....	127
9.11	Konversi dari system bilangan Hexadesimal ke system bilangan Binari.....	127
9.12	Konversi dari System Bilangan Hexadesimal ke System Bilangan Octal	127
BAB X.....		130
GERBANG LOGIKA		130
10.1	Inverter /NOT/Pembalik.....	130
10.2	Non inverter.....	131
10.3	Gerbang OR	131
10.4	Gerbang AND	133
10.5	Gerbang NOR.....	134
10.6	Gerbang NAND	135
10.7	Gerbang Exclusive OR (XOR).....	136
10.8	Gerbang Exclusive NOR.....	137
BAB XI		141

KODE REPRESENTATIF	141
11.1. BCD (Binary Coded Desimal).....	141
11.2. SBCDIC (Standard Binary Coded Decimal Interchange Code).....	142
11.3. EBCDIC (Extended binary Coded Decimal Interchange Code)	143
11.5. ASCII 7-BIT (American Standard Commitee on Information Interchange)	145
11.6. ASCII 8 BIT	148
BAB XII	150
PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DAN INFORMASI.....	150
12.1. Pengertian Teknologi.....	150
12.2. Terdapat 3 entitas dalam Teknologi.....	150
12.3. Pengertian Teknologi Informasi :	151
12.4. Fungsi Teknologi Informasi	151
12.6. Tantangan dan peluang dalam mengelola sistem informasi dan teknologinya untuk memenuhi tujuan bisnis.....	152
12.7. Terdapat 4 era perkembangan IT:.....	152
12.8. Teknologi Informasi dalam kehidupan masyarakat.....	154
12.9. Peranan Manusia dalam IT	154
BAB XIII.....	156
KODE REPRESENTATIF	156
13.1. BCD (Binary Coded Decimal)	156
13.2. SBCDIC (Standard Binary Coded Decimal Interchange Code)	157
13.3. EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code).....	158
13.4. ASCII 7 BIT (American Standard Committee on Information Interchange)	159
13.5. ASCII 8 BIT	161
DAFTAR PUSTAKA.....	163

BAB I

PENDAHULUAN

Hampir seluruh aspek kehidupan manusia saat ini tidak dapat dilepaskan dari teknologi, khususnya teknologi komputer. Sejak dahulu proses pengolahan data dilakukan oleh manusia dan sebagai alat bantu digunakan alat – alat mekanik dan elektronik untuk mempermudah dalam menyelesaikan pekerjaan, melakukan pengolahan data, melakukan perhitungan dan untuk mendapatkan hasil yang cepat. Antara lain dalam hal kesehatan dimana diagnosa penyakit dan proses penyembuhan dilakukan dengan bantuan komputer, dalam hal ramalan cuaca ataupun dalam penanganan telekomunikasi dengan bantuan jaringan komputer dan internet

Komputer yang kita kenal dan kita gunakan saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat panjang. Diawali dari alat hitung tradisional yang digunakan 5000 tahun lalu yang dikenal sebagai *abacus* yang masih dipergunakan sampai sekarang. Lalu pada tahun 1900 mulai di buat komputer – komputer raksasa seperti MARK I dan ENIAC dengan penggunaan yang masih terbatas. Pada tahun 1960 ukuran komputer menjadi lebih kecil dari ukuran komputer sebelumnya dan pada era ini mulai dikenal pemakaian PC (*Personal Computer*) untuk keperluan yang lebih beragam dan untuk keperluan pribadi. Semenjak saat itu ukuran komputer semakin kecil dan mudah untuk di bawa kemana saja dengan kemampuan yang lebih beragam dari komputer generasi sebelumnya.

1.1 Defenisi Komputer

Komputer mempunyai arti yang luas dan berbeda bagi masing – masing orang. Istilah komputer (*Computer*) berasal dari bahasa latin yaitu *Computere* yang berarti menghitung. Pengertian komputer menurut Wikipedia adalah perangkat elektronik yang dapat diprogram untuk mengerjakan sekumpulan operasi aritmatik ataupun operasi logika. Sedangkan menurut buku *Academic Dictionary of Computer* komputer adalah suatu perangkat atau mesin untuk melakukan kalkulasi atau mengendalikan operasi dalam bentuk numeric atau operasi logika. Sedangkan menurut *business dictionary dot com* komputer adalah mesin yang pada umumnya terdiri dari sirkuit digital, dapat menerima input, dapat menyimpan, dapat melakukan manipulasi dan menghasilkan output berupa angka, teks, grafik, suara, file video atau sinyal – sinyal elektronik dalam bentuk instruksi yang disebut program. Dari beberapa defenisi diatas dapat disimpulkan bahwa komputer adalah

1. Alat elektronik
2. Dapat menerima input data

3. Dapat mengolah data
4. Dapat memberikan informasi
5. Menggunakan suatu program yang tersimpan di memori computer
6. Dapat menyimpan program dan hasil pengolahan
7. Bekerja secara otomatis

1.2 Sistem Komputer

Supaya komputer dapat digunakan untuk mengolah data maka harus berbentuk sistem komputer. Sistem adalah jaringan elemen-elemen yang saling berhubungan membentuk satu kesatuan untuk melaksanakan suatu tujuan pokok dari system tersebut. Tujuan pokok dari sistem komputer mengolah data untuk menghasilkan informasi.

Elemen-llemen dari sistem komputer adalah : *Hardware*, *Software* dan *Brainware*. *Hardware* (perangkat keras) adalah peralatan di sistem komputer yang secara fisik terlihat dan dapat dijamah. *Software* (Perangkat lunak) adalah program yang berisi perintah-perintah untuk melakukan pengolahan data. *Brainware* adalah manusia yang terlibat dalam mengoperasikan dan mengatur sistem komputer.

1.3 Kemampuan Komputer

Kemampuan komputer dapat melakukan suatu operasi dasar, seperti misalnya perhitungan, penambahan, pengurangan dalam waktu yang sangat cepat yaitu dalam satuan *millisecond*, *mikrosecond*, *nanosecond* atau *picoseconds*.

Tabel : Satuan waktu kecepatan proses komputer

Satuan Waktu	Kecepatan
<i>Millisecond (ms)</i>	<i>Ribu operasi pe detik (1/1000)</i>
<i>Microsecond (us)</i>	<i>Juta operasi perdetik (1/1.000.000)</i>
<i>Nanosecond (ns)</i>	<i>Milyar operasi perdetik (1/1.000.000.000)</i>
<i>Picosecond (ps)</i>	<i>Trilyun operasi perdetik (1/1.000.000.000.000)</i>

Disamping komputer mempunyai kemampuan beroperasi dengan cepat dan tepat juga mempunyai kemampuan yang lain yaitu mempunyai ingatan atau *memory* yang besar.

Tabel : Satuan kapasitas memory komputer

Satuan	Kapasitas
<i>1 Byte</i>	<i>8 bit atau 1 karakter</i>
<i>1 KB (KiloByte)</i>	<i>1024 byte</i>
<i>1 MB (MegaByte)</i>	<i>1024 KB atau 1.048.576 byte</i>
<i>1 GB (GigaByte)</i>	<i>1024 MB atau 1.048.576 KB atau 1.073.741.824 byte</i>
<i>1 Terabit</i>	<i>1.099.511.627.776 bit atau 137.438.953.472 byte</i>

Pertanyaan Tinjauan

1. Tuliskan defenisi komputer !
2. Apa yang dimaksud dengan Sistem Komputer?
3. Jelaskan elemen – elemen Sistem Komputer?
4. Tuliskan apa saja satuan kecepatan proses komputer!
5. Tuliskan satuan terkecil *memory* komputer!

Pertanyaan Refleksi

1. Tuliskan defenisi komputer menurut Anda!
2. Dalam hal apa saja Anda sehari – hari menggunakan komputer?
3. Apakah bagi Anda kehadiran komputer menguntungkan atau merugikan, Berikan penjelasan jawaban Anda!
4. Apakah Anda mengharapkan ada penemuan alat/barang yang menjadikan hidup Anda lebih mudah atau lebih baik? Deskripsikan apa yang bisa dilakukan alat/barang tersebut dalam memenuhi keinginan Anda.
5. Apakah Anda merasa tergantung pada teknologi tertentu? Buatlah daftar teknologi yang sangat Anda perlukan. Tuliskan apa konsekuensi yang akan Anda hadapi bila salah satu teknologi tersebut rusak. Apa yang Anda lakukan agar semua perangkat teknologi tersebut tetap berjalan normal.

BAB II

PERKEMBANGAN KOMPUTER

Komputer adalah alat pengolah data. Bila dilihat perkembangannya dari yang paling sederhana sampai dengan saat ini maka alat pengolah data dapat dikelompokkan kedalam 4 golongan yaitu :

- Alat manual yaitu peralatan sederhana
- Alat Mekanik yaitu alat mekanik yang digerakkan secara manual dengan tangan
- Alat mekanik elektronik yaitu alat mekanik yang digerakkan secara manual dengan motor elektronik
- Alat Elektronik yaitu alat yang bekerja secara elektronik

2.1 Alat Manual

Berikut adalah perkembangan alat manual

- Tahun 300000 SM : Tulang

Digunakan untuk mengingat dan berkomunikasi.

Contoh : Menghitung umur, mengukur jarak

- Tahun 300000 – 14000SM : *Petroglyphs*

Merupakan batu karang yang digores. *Petroglyphs* digunakan oleh bangsa barbar untuk mencatat data, misalkan menggores untuk menggambarkan suatu kejadian.



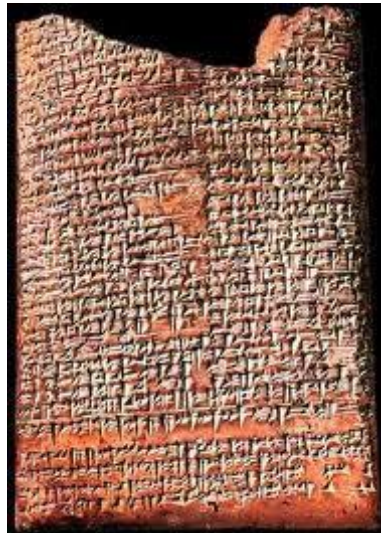
Petroglyphs

- Tahun 9000 SM : Lempengan tanah liat

Digunakan di timur tengah sebagai alat perhitungan. Memiliki bentuk yang berbeda yang menunjukkan bilangan 10 dan 60

- Tahun 5000 SM : Tablet tanah liat

Digunakan oleh bangsa Babylonia di timur tengah untuk melakukan perhitungan, kalender, rumus – rumus dan instruksi untuk menghitung nilai tengah



Tablet Tanah Liat

- Tahun 3500 SM : Tablet tanah liat

Digunakan oleh bangsa Sumeria di timur tengah untuk mencatat informasi. Bangsa Sumeria menggunakan alat berbentuk huruf V untuk menulis huruf dan symbol, lalu dikeringkan dan disimpan (*Cuneiform*)

- Tahun 2600 SM : Tablet tanah liat dan Papyrus

Digunakan oleh bangsa Babylonia di timur tengah untuk mencatat penerimaan, pembayaran, kontrak – kontrak transaksi dan pinjaman – pinjaman. Tablet ini disimpan ditempat yang berfungsi sebagai almari arsip. Daun *papyrus* digunakan oleh bangsa mesir.



Papyrus

- Tahun 2500 SM : *Abacus*

Alat yang digunakan untuk menghitung lebih cepat. Alat ini merupakan alat digital yang pertama. Diperkirakan berasal dari *Babylonia*.

Jepang : Soroban

Unisoviet : Schyoty

Cina : Suanpan

Yunani : Abakion

Indonesia : Sempoa



Abacus

- Tahun 1900 SM *Stonehenge*

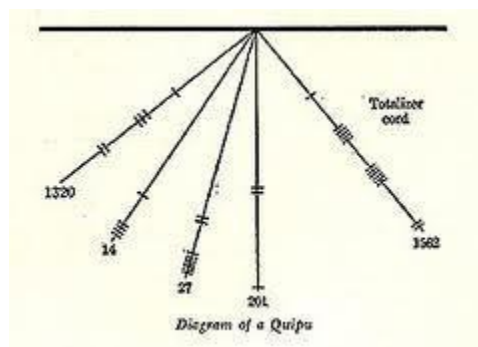
Merupakan bantu yang terstruktur di Salisbury Plain sebelah selatan Inggris digunakan untuk obeservasi peramalan musim panas dan gerhana.



Stonehenge di Inggris

- Tahun 1200 SM : Quipus

Adalah tali simpul yang digunakan nenek moyang bangsa peru digunakan untuk : mencatat data administrasi, pajak dan perhitungan populasi



Quipus

- Tahun 400 sm Lempengan Kayu & Kulit Binatang

Digunakan oleh bangsa yunani dan romawi untuk mencatat data. Alat penulisnya berupa kayu, tulang atau metal yang runcing. Alat ini digunakan untuk data transaksi hutang piutang, pengeluaran atau untuk mencatat barang yang dimiliki. Diperkenalkan oleh Moors di spanyol (eropa) untuk mencatat data

- Tahun 1200 Abacus

Dikembangkan dicina dengan dasar sistem bilangan desimal

- Tahun 1455 Alat Cetak

Ditemukan oleh Johann Gutenberg dari Mainz, Jerman untuk menertibkan salinan salinan injil. Alat ini adalah dasar dari alat cetak printer

- Tahun 1614 Napier's Bones

Terbuat dari tulang ditemukan oleh John Napier (1550-1617) ahli matematika Scotlandia. Digunakan untuk perhitungan perkalian. John dianggap sebagai penemu perhitungan dan alatnya sebagai dasar mistar hitung



John Napier

 A grid of numbers used for multiplication, known as Napier's Bones. The grid is 10 columns wide and 10 rows high. The columns are labeled with digits 1 through 0, and the rows are labeled with digits 1 through 9. Each cell in the grid contains a number, and the grid is used to perform multiplication by reading the numbers along the diagonals.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	

Napier's Bones

- Tahun 1621 Oughtred's Slide rule

Ditemukan William Oughtred (1575-1660) ahli matematika Inggris. Alat ini terdiri dari 2 mistar terletak pada suatu piringan yang bisa digerakkan satu dengan lainnya. Dengan menggeser salah satu mistar pada posisi tertentu akan didapat hasil perhitungan



William Oughtred



Oughtred's Slide rule

2.2 Alat Mekanik

Berikut adalah perkembangan alat mekanik

- Tahun 1623 : Mesin penghitung pertama (Wilhem Schikard, Jerman)



Wilhem Schikard, Jerman

Mesin penghitung pertama

- Tahun 1642 : Pascal's Machine Arithmetique (Mesin penghitung otomatis)



Pascal's Machine Arithmétique

- Tahun 1666 : Mesin Pengali yang pertama (Sir Samuel Morland)



Mesin Pengali yang pertama

- Tahun 1673 : Leibnitz's Calculating Machine (Gottfried Wilhelm von Leibnitz,



Leibnitz's Calculating Machine

- Tahun 1777 : Logic Demonstrator (Mesin Logika pertama, Charles Mahon)



Logic Demonstrator

- Tahun 1804 : Jacquard's Loom (Mesin penenun otomatis dengan kartu plong, Joseph Marie Jacquard,Perancis)



Jacquard's Loom

- Tahun 1820 : Mesin Penghitung Komersial Pertama (Charles Thomas de Colmat, Inggris)
- Tahun 1850 : Mesin Penghitung dengan keyboard (D.D. Parmalee,USA)
- Tahun 1854 : Aljabar Boolean (George S. Boole,Inggris)
- Tahun1868 : The Adder (mesin penambah ukuran saku,Web,USA)



The Adder

- Tahun 1879 : Mesin Pencatat Kas yang pertama (James Ritty, USA)
- Tahun 1884 : Mesin Penghitung dengan alat cetak pertama (William S. Burroughs,USA)
- Tahun 1893 : Steiger's Millionaire (Mesin penghitung saintifik pertama, Otto Steiger, Jerman)
- Tahun 1911 : Monroe Calculator (Jay Monroe & Frank S. Baldwin, USA)



Monroe Calculator

2.3 Alat Mekanik Elektronik

Berikut adalah sejarah perkembangan alat elektronik

- Tahun 1890 : mesin tabulasi kartu plong mekanik-elektronik yang pertama (digunakan untuk membantu sensus penduduk, Dr. Hernan Hollerith, USA, Cikal Bakal IBM)
- Tahun 1920 : mesin penghitung otomatis pertama (mesin pengambil keputusan, Leonardo Torres y Quevedo, Spanyol)
- Tahun 1931 : Komputer Analog Pertama (untuk memecahkan permasalahan differensial, disebut dengan Differensial Analyzer, Dr. Vannevar Bush, MIT)
- Tahun 1938 : Mesin hitung mekanik-elektronik pertama (untuk perhitungan teknik, disebut dengan Complex Calculator, George R. Stibitz, Bell Laboratories)

2.4 Alat Elektronik

Berikut adalah sejarah perkembangan alat elektronik

- Tahun 1942 : Komputer digital elektronik pertama (Atanasoff-Berry Computer, John V. Atanasoff & Clifford Berry, IOWA State College)
- Tahun 1944 : Harvard Mark I ASCC (melakukan operasi aritmatika dan logika secara otomatis, dibuat IBM, Prof. Howard Aiken, Harvard University)
- Komputer Generasi Pertama (1946-1959)

Pada waktu Perang Dunia Kedua, negara-negara yang ikut dalam perang tersebut terus berusaha untuk mengembangkan komputer yang akan digunakan untuk mengeksploit potensi strategis yang dimiliki komputer. Karena hal ini, maka adanya peningkatan pendanaan dari negara untuk mempercepat pengembangan komputer serta kemajuan teknik komputer.

Dan pada tahun 1941, seorang insinyur Jerman – Konrad Zuse berhasil membangun sebuah komputer Z3 yang digunakan untuk mendesain pesawat terbang dan juga peluru kendali.

Dilain pihak, - pihak sekutu juga membuat kemajuan dalam hal pengembangan kekuatan komputer. Dan pihak Inggris pada tahun 1943 telah menyelesaikan komputer yang digunakan untuk memecahkan kode rahasia yang diberi nama Colossus, untuk memecahkan kode rahasia yang digunakan militer Jerman. Dan dampak dari pembuatan Colossus ini tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perkembangan industri komputer dikarenakan beberapa alasan yaitu:

- Colossus bukan merupakan komputer general (serba guna), hanya digunakan untuk memecahkan kode rahasia saja.

- Dan keberadaan komputer ini dijaga kerahasiaannya hingga satu dekade setelah perang berakhir.

Disamping itu, ada usaha lain yang dilakukan pihak Amerika Serikat pada waktu itu dan berhasil mencapai kemajuan lainnya, yaitu seorang insinyur Harvard – Howard H.Aiken (1900-1973) yang bekerja dengan IBM berhasil memproduksi kalkulator elektronik untuk US Navy. Kalkulator tersebut berukuran panjang setengah lapangan bola kaki dan memiliki rentang kabel sepanjang 500 mil. The Harvrd-IBM Automatic Sequence Controlled Calculator, atau Mark I, merupakan komputer relai elektronik. Ia menggunakan sinyal elektromagnetik untuk menggerakkan komponen mekanik. Mesin tersebut beroperasi dengan lambat (ia membutuhkan 3-5 detik untuk setiap perhitungan) dan tidak fleksibel (urutan kalkulasi tidak dapat diubah). Kalkulator tersebut dapat melakukan perhitungan aritmatik dasar dan persamaan yang lebih kompleks.

Lalu perkembangan komputer lain pada masa itu adalah Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC), yang dibuat oleh kerjasama antara pemerintah Amerika Serikat dan University of Pennsylvania . Terdiri dari 18.000 tabung vakum, 70.000 resistor, dan 5 juta titik solder, komputer tersebut merupakan mesin yang sangat besar yang mengkonsumsi daya sebesar 160kW.



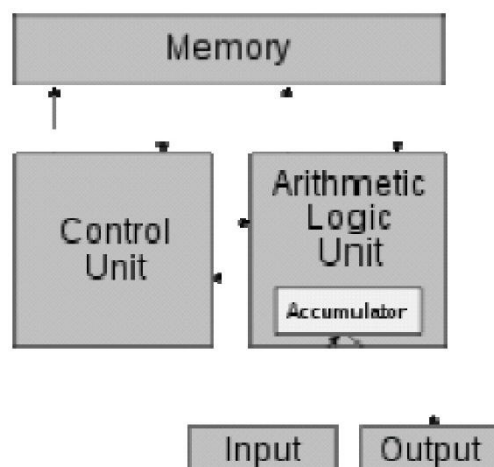
Tabung Vakum

Komputer tersebut dirancang oleh John Presper Eckert (1919-1995) dan John W. Mauchly (1907-1980), ENIAC merupakan komputer serbaguna (*general purpose computer*) yang bekerja 1000 kali lebih cepat dibandingkan Mark I.



EDVAC

Pada pertengahan 1940-an, John von Neumann (1903-1957) bergabung dengan tim University of Pennsylvania dalam usaha membangun konsep desain komputer yang hingga 40 tahun mendatang masih dipakai dalam teknik komputer. Von Neumann mendesain *Electronic Discrete Variable Automatic Computer* (EDVAC) pada tahun 1945 dengan sebuah memori untuk menampung baik program ataupun data.



Desain arsitektur Von Neumann

Teknik ini memungkinkan komputer untuk berhenti pada suatu saat dan kemudian melanjutkan pekerjaannya kembali. Kunci utama arsitektur Von Neumann adalah unit pemrosesan sentral (CPU), yang memungkinkan seluruh fungsi komputer untuk dikoordinasikan melalui satu sumber tunggal.

Tahun 1951, UNIVAC I (Universal Automatic Computer I) yang dibuat oleh Remington Rand, menjadi komputer komersial pertama yang memanfaatkan model arsitektur von Neumann tersebut.



UNIVAC

Baik Badan Sensus Amerika Serikat dan General Electric memiliki UNIVAC. Salah satu hasil mengesankan yang dicapai oleh UNIVAC adalah keberhasilannya dalam memprediksi kemenangan Dwilight D. Eisenhower dalam pemilihan presiden tahun 1952.

Komputer Generasi pertama dikarakteristik dengan fakta bahwa instruksi operasi dibuat secara spesifik untuk suatu tugas tertentu. Setiap komputer memiliki program kode-biner yang berbeda yang disebut “bahasa mesin” (machine language). Hal ini menyebabkan komputer sulit untuk diprogram dan membatasi kecepatannya. Ciri lain komputer generasi pertama adalah penggunaan tube vakum (yang membuat komputer pada masa tersebut berukuran sangat besar) dan silinder magnetik untuk penyimpanan data.

Ciri – ciri komputer generasi Pertama :

1. Komponen yang digunakan adalah tabung hampa udara (Vacuum tube) untuk sirkuitnya
2. Program hanya dapat dibuat dengan bahasa mesin
3. Menggunakan simpanan luar, magnetic tape & magnetic disk
4. Ukuran fisik komputer besar
5. Cepat panas sehingga memerlukan pendingin
6. Prosesnya kurang cepat
7. Simpananya kecil
8. Membutuhkan daya listrik yang besar

9. Orientasi utamanya dalam aplikasi bisnis

- **Komputer Generasi Kedua (1959-1964)**

Dimulai pada tahun 1948, penemuan transistor sangat mempengaruhi perkembangan komputer. Transistor menggantikan tube vakum di televisi, radio dan komputer. Akibatnya ukuran mesin – mesin elektrik berkurang drastis. Transistor mulai digunakan di dalam komputer mulai pada tahun 1956. Penemuan lain berupa pengembangan memori inti magnetic membantu pengembangan komputer generasi kedua yang lebih kecil, lebih cepat, lebih dapat diandalkan dan lebih hemat energi dibanding pendahulunya.



Transistor

Mesin pertama yang memanfaatkan teknologi baru ini adalah supercomputer. IBM membuat supercomputer bernama Stretch dan Sprery – Rand membuat komputer bernama LARC. Komputer generasi kedua menggantikan bahasa mesin dengan bahasa assembly. Bahasa assembly adalah bahasa yang menggunakan singkatan – singkatan untuk menggantikan kode biner.



LARC

Pada awal 1960 – an, mulai bermunculan komputer yang sukses di bidang bisnis di universitas dan pemerintahan. Komputer – komputer generasi kedua ini merupakan komputer yang sepenuhnya menggunakan transistor. Komputer – komputer tersebut juga memiliki komponen – komponen yang dapat diasosiasikan dengan komputer pada saat ini : printer, penyimpanan dalam disket, memory, sistem operasi dan program.

Beberapa bahasa pemrograman mulai bermunculan pada saat itu. Bahasa pemrograman Common Business Oriented Language (COBOL) dan Formula Translator (FORTRAN) mulai umum digunakan. Bahasa pemrograman ini menggantikan kode mesin yang rumit dengan kata – kata, kalimat dan formula matematika yang lebih mudah dipahami oleh manusia. Industri piranti lunak juga mulai bermunculan dan berkembang pada masa komputer generasi kedua ini.

Ciri – ciri komputer generasi kedua :

1. Komponen yang digunakan adalah transistor untuk sirkuitnya
 2. Program dapat dibuat dengan bahasa tingkat tinggi Contoh: Fortran, Cobol
 3. Kapasitor memori utama sudah cukup besar
 4. Menggunakan simpanan luar
 5. Mempunyai kemampuan real-time & times sharing
 6. Ukuran fisik lebih kecil dibanding komputer generasi I
 7. Proses operasi sudah cepat dapat memproses jutaan operasi per detik
 8. Membutuhkan lebih sedikit daya listrik
 9. Orientasi tidak hanya pada aplikasi bisnis, tetapi juga pada aplikasi teknik
- Komputer Generasi Ketiga (1964-1970)

Generasi ketiga perangkat keras komputer dikarakteristikan dengan lebih banyaknya sirkuit monolitik dan miniaturisasi (banyaknya komponen elektronik pada chip) untuk pusat prosesing unit. Intergrated Circuit (lebih dikenali sebagai IC) merupakan satu rangkaian litar elektronik lengkap dalam satu cip silikon yang kecil. Ia mulai digunakan pada tahun 1965. Satu IC mampu menggantikan satu papan litar

yang penuh dipasang dengan transistor-transistor, di mana IC tersebut lebih kecil bentuknya daripada transistor tersebut. Banyak fitur CPU untuk meningkatkan pekerjaan ditambahkan dalam generasi ini. Mesin generasi ke tiga membuatnya lebih mudah untuk meningkatkan aplikasi on-line yang membutuhkan kemampuan telekomunikasi.



Sinclair

Jenis terkecil dalam famili komputer, yaitu mikrokomputer muncul dalam generasi ini. Mikrokomputer menjadi lebih cepat populer seperti Apple II, IBM PC, NEC PC dan Sinclair. Mikrokomputer didapati amat praktis bagi seluruh lapisan masyarakat karena bentuknya lebih kecil, harga yang murah dan kemampuannya yang cukup hebat. Sebuah mikrokomputer berupaya mengatasi komputer ENIAC dalam menjalankan sesuatu tugas. Banyak bahasa pemrograman muncul seperti BASIC, Pascal dan PL/1. Kebanyakan mikrokomputer menggunakan bahasa tingkat tinggi yang disimpan dalam cip ROM untuk memungkinkan bahasa BASIC digunakan. Ini menjadikan BASIC bahasa pemrograman yang paling populer pada mikrokomputer.



Integrated Circuit

Ciri – ciri komputer generasi ketiga :

1. Komponen yang dipergunakan adalah IC (Integrated Circuits), yang berbentuk *Hybrid Integrated circuits* yaitu transistor dan dioda yang diletakkan secara terpisah dalam satu tempat, dan *Monolithic System Technology (MST)* yaitu elemen-elemen sirkuit yang diletakkan dalam satu chip
2. Peningkatan dari softwarenya
3. Lebih cepat dan lebih tepat kecepatannya hampir 10000 kali dari komputer generasi pertama
4. Kapasitas memori lebih besar, dapat menyimpan ratusan ribu karakter
5. Menggunakan simpanan luar yang sifatnya random access (dapat memasukkan record data secara random)
6. Penggunaan listrik lebih hemat
7. Memungkinkan untuk melakukan multiprocessing, yaitu dapat memproses sejumlah data dari sumber-sumber yang berbeda pada waktu bersamaan dan multiprogramming yaitu dapat mengerjakan beberapa program sekaligus
8. Bisa menampilkan gambar dan grafik
9. Harga semakin murah
10. Kemampuan melakukan komunikasi data dari satu komputer dengan komputer lainnya

- Komputer Generasi Keempat (Mulai 1970)

Setelah IC, tujuan pengembangan menjadi lebih jelas: mengecilkan ukuran sirkuit dan komponen-komponen elektrik. Large Scale Integration (LSI) dapat memuat ratusan komponen dalam sebuah chip. Pada tahun 1980-an, Very Large Scale Integration (VLSI) memuat ribuan komponen dalam sebuah chip tunggal.



Ultra-Large Scale Integration (ULSI)

Ultra-Large Scale Integration (ULSI) meningkatkan jumlah tersebut menjadi jutaan. Kemampuan untuk memasang sedemikian banyak komponen dalam suatu keping yang berukuran setengah keping uang logam mendorong turunnya harga dan ukuran komputer. Hal tersebut juga meningkatkan daya kerja, efisiensi dan keterandalan komputer.

Chip Intel 4004 yang dibuat pada tahun 1971 membawa kemajuan pada IC dengan meletakkan seluruh komponen dari sebuah komputer (central processing unit, memori, dan kendali input/output) dalam sebuah chip yang sangat kecil. Sebelumnya, IC dibuat untuk mengerjakan suatu tugas tertentu yang spesifik. Sekarang, sebuah mikroprosesor dapat diproduksi dan kemudian diprogram untuk memenuhi seluruh kebutuhan yang diinginkan. Tidak lama kemudian, setiap perangkat rumah tangga seperti microwave oven, televisi, dan mobil dengan electronic fuel injection dilengkapi dengan mikroprosesor.

Perkembangan yang demikian memungkinkan orang-orang biasa untuk menggunakan komputer biasa. Komputer tidak lagi menjadi dominasi perusahaan-perusahaan besar atau lembaga pemerintah. Pada pertengahan tahun 1970-an, perakit komputer menawarkan produk komputer mereka ke masyarakat umum. Komputer-komputer ini, yang disebut minikomputer, dijual dengan paket piranti lunak yang mudah digunakan oleh kalangan awam. Piranti lunak yang paling populer pada saat itu adalah program word processing dan spreadsheet. Pada awal 1980-an, video game seperti Atari 2600 menarik perhatian konsumen pada komputer rumahan yang lebih canggih dan dapat diprogram.



Atari 2600

Pada tahun 1981, IBM memperkenalkan penggunaan Personal Computer (PC) untuk penggunaan di rumah, kantor, dan sekolah. Jumlah PC yang digunakan melonjak dari 2 juta unit di tahun 1981 menjadi 5,5 juta unit di tahun 1982. Sepuluh tahun kemudian, 65 juta PC digunakan. Komputer melanjutkan evolusinya menuju ukuran yang lebih kecil, dari komputer yang berada di atas meja

- **Komputer Generasi Kelima**

Mendefinisikan komputer generasi kelima menjadi cukup sulit karena tahap ini masih sangat muda. Contoh imajinatif komputer generasi kelima adalah komputer fiksi HAL9000 dari novel karya Arthur C. Clarke berjudul 2001: Space Odyssey. HAL menampilkan seluruh fungsi yang diinginkan dari sebuah komputer generasi kelima. Dengan kecerdasan buatan (artificial intelligence atau AI), HAL dapat cukup memiliki nalar untuk melakukan percakapan dengan manusia, menggunakan masukan visual, dan belajar dari pengalamannya sendiri.

Walaupun mungkin realisasi HAL9000 masih jauh dari kenyataan, banyak fungsi-fungsi yang dimilikinya sudah terwujud. Beberapa komputer dapat menerima instruksi secara lisan dan mampu meniru nalar manusia. Kemampuan untuk menterjemahkan bahasa asing juga menjadi mungkin. Fasilitas ini tampak sederhana. Namun fasilitas tersebut menjadi jauh lebih rumit dari yang diduga ketika programmer menyadari bahwa pengertian manusia sangat bergantung pada konteks dan pengertian ketimbang sekedar menterjemahkan kata-kata secara langsung.

Banyak kemajuan di bidang desain komputer dan teknologi yang semakin memungkinkan pembuatan komputer generasi kelima. Dua kemajuan rekayasa yang terutama adalah kemampuan pemrosesan paralel, yang akan menggantikan model von Neumann. Model von Neumann akan digantikan dengan

sistem yang mampu mengkoordinasikan banyak CPU untuk bekerja secara serempak. Kemajuan lain adalah teknologi superkonduktor yang memungkinkan aliran elektrik tanpa ada hambatan apapun, yang nantinya dapat mempercepat kecepatan informasi.

Jepang adalah negara yang terkenal dalam sosialisasi jargon dan proyek komputer generasi kelima. Lembaga ICOT (Institute for new Computer Technology) juga dibentuk untuk merealisasikannya. Banyak kabar yang menyatakan bahwa proyek ini telah gagal, namun beberapa informasi lain bahwa keberhasilan proyek komputer generasi kelima ini akan membawa perubahan baru paradigma komputerisasi di dunia.

- **Komputer Masa Depan**

Komputer masa depan diramalkan akan dapat berpikir dan mempunyai perasaan seperti manusia. Beberapa ilmuwan komputer yakin, suatu ketika akan tercipta suatu komponen yang disebut dengan nama BIOCHIP yang terbuat dari bahan protein sintesis yang merupakan bahan dari robot yang akan menjadi manusia tiruan.

Penggolongan Komputer

- Berdasarkan data yang diolah
- Berdasarkan penggunaannya
- Berdasarkan ukurannya
- Berdasarkan generasinya

Berdasarkan data yang diolah

- Analog komputer

digunakan untuk data yang sifatnya kontinyu dan bukan data yang berbentuk angka, tetapi dalam bentuk fisik,

- arus listrik
- Temperatur

- Kecepatan
- Tekanan

Keluaran dari komputer analog umumnya untuk pengaturan atau pengontrolan suatu mesin.

Banyak digunakan pada proses :

- Pengontrolan pada pabrik kimia
- Pembangkit tenaga listrik
- Penyulingan minyak
- RS untuk mengukur denyut jantung

Keuntungan :

Mampu menerima data dalam besaran fisik dan langsung mengukur data tersebut tanpa harus dikonversikan terlebih dahulu, sehingga proses lebih cepat dibanding komputer digital.

Kerugian :

Faktor ketepatan, komputer digital lebih tepat dibanding analog

- Komputer Digital

data pada komputer digital diterima dalam bentuk angka dan huruf, biasanya digunakan pada aplikasi bisnis dan aplikasi teknik

keuntungan :

- Memproses data lebih tepat
 - Dapat menyimpan data selama masih dibutuhkan oleh proses
- Dapat melakukan operasi logika
 - Data yang telah dimasukkan dapat dikoreksi atau dihapus
 - Output dapat berupa, angka, huruf, grafik gambar

- Komputer Hybrid

merupakan kombinasi dari analog dan komputer digital. Digunakan dalam situasi dimana pengolahan data dalam digital komputer (ketepatannya) akan menghasilkan data dalam bentuk analog seperti yang dikehendaki (kecepatannya).

Berdasarkan Penggunaannya

- *Special Purpose Komputer*

Dirancang untuk menyelesaikan suatu masalah yang khusus, biasanya hanya berupa satu masalah saja. Program komputer tertentu sudah diset, dapat berupa analog maupun digital. Dikembangkan untuk pengontrolan otomatis pada proses industri:

pabrik kimia, penyulingan minyak, pabrik baja, untuk tujuan militer, memecahkan navigasi dikapal selam dan kapal terbang

- *General Purpose Computer*

Dirancang untuk menyelesaikan bermacam macam masalah , menggunakan bermacam-macam program. Kecepatannya lebih rendah. Komputer digital biasanya adalah General purpose computer.

Kegunaan:

- aplikasi bisnis
- Teknik
- Pendidikan
- Pengolahan Kata
- Permainan

Berdasarkan Ukurannya

Ukuran dari komputer ditunjukkan oleh kemampuannya dalam mengolah data, ditentukan oleh beberapa hal :

1. Kapasitas main memory
2. Konfigurasi dari operand register
3. Kecepatan mengolahnya
4. Jumlah dan macam alat input/output
5. Ukuran fisik komputer dan ruangan yang dibutuhkan

Komputer berdasarkan ukurannya

- **Mikro Komputer /PC**

ciri ciri :

1. Umumnya single user
2. Ruangan yang dibutuhkan kecil
3. Bisa PC atau Note book
4. Konfigurasi operand register 8 bit, 16 bit
5. Atau 32 bit

- **Mini Komputer**

Terdiri dari mini-mini komputer, midi-mini komputer, maksi-mini komputer, super-mini komputer

Ciri-ciri :

1. Dapat bersifat multi user (1 komputer dapat memiliki beberapa terminal, dapat digunakan bersama oleh banyak pemakai)
2. Ruangan ang dibutuhkan kecil
3. Perusahaan yang memproduksi : DEC< IBM, Honeywell,dll
4. Merupakan komputer pertama yang diterapkan terhadap aplikasi pengendalian proses produksi,riset laboratorium & komunikasi data

- **Small Computer**

ciri-ciri

1. Kebanyakan menggunakan sistem multi-programming
2. Bersifat multi user dengan terminal sampai dengan ratusan buah
3. Perusahaan yang memproduksi DEC, IBM, Honeywell, Wang Laboratories, dan lainnya.

- **Medium Komputer**

ciri ciri :

1. Memiliki bermacam macam alat input dan output
2. Biasanya digunakan untuk komunikasi data dengan ratusan terminal yang terpisah dari pusat komputernya
3. Harga berkisar 150 juta -1,5 trilyun
4. Perusahaan yang memproduksi DEC, IBM, NCR

- **Large Computer**

Ciri-ciri:

1. Fisiknya besar seperti lemari
2. Biasanya digunakan oleh perusahaan besar.
3. Kecepatan & memorinya besar, memungkinkan penerapan sistem time-sharing, ratusan pemakai dapat memakai komputer ini secara serentak
4. Harga berkisar 300 juta -5 trilyun

- **Super Computer**

Ciri-ciri :

1. Penerapan sistem time-sharing yang lebih efektif, karena ribuan terminal dapat dihubungkan dengan super komputer dan ribuan pemakai dapat menggunakannya pada saat yang bersamaan.
2. Harga berkisar 7 juta US\$ - 17juta US\$

Pertanyaan Tinjauan

1. Alat pengolah data dapat dikelompokkan dalam golongan apa saja?
2. Jelaskan fungsi komputer Collosus bagi pihak sekutu!
3. Bahasa pemrograman mulai muncul pada perkembangan komputer generasi keberapa dan apa saja bahasa pemrograman yang muncul pada saat itu?
4. Jelaskan apa yang menjadi komponen utama komputer generasi ketiga dan apa dampak penggunaan komponen tersebut bagi komputer generasi ketiga!
5. Jelaskan secara singkat apa yang terjadi pada komputer generasi ke empat dan komputer apa saja yang termasuk dalam komputer generasi ke empat
6. Ceritakan dengan singkat mengenai komputer generasi ke lima
7. Jelaskan pengelompokkan komputer berdasarkan data yang diolah
8. Jelaskan masalah – masalah apa saja yang dapat diselesaikan oleh *general purpose computer* dan *special purpose computer*
9. Sebutkan ciri – ciri *Large Computer* dan *Super Computer*

Tinjauan Internet

1. Carilah dan ceritakan bagaimana cara kerja Oughtred's Slide rule\
2. Carilah dan ceritakan komputer apa saja yang termasuk dalam Super Computer, Negara atau/organisasi pemilik *super computer* tersebut, fungsi dan kemampuan yang dimiliki dan tahun berapa super komputer tersebut dibuat.
3. Kunjungi situs web berikut untuk mengetahui topik – topik hangat dalam dunia komputasi.
 - <http://www.siliconvalley.com>
 - www.computeruser.com
4. Tuliskan apa pengalaman Anda saat Anda mengunjungi halaman web tersebut!

BAB III

ALAT MASUKAN DAN ALAT KELUARAN

3.1 Alat Masukan

Alat masukan adalah alat yang digunakan untuk menerima input dari luar sistem dimana campur tangan manusia sangat sedikit, dan masukannya dapat berupa *signal input* atau *maintenance input*. Di dalam sistem komputer, *signal input* berupa data yang dimasukkan ke dalam sistem komputer, sedangkan *maintenance input* berupa program yang digunakan untuk mengolah data yang dimasukkan. Dengan demikian, alat input selain digunakan untuk memasukkan data juga untuk memasukkan program.

Beberapa alat input mempunyai fungsi ganda, yaitu disamping sebagai alat input juga berfungsi sebagai alat output sekaligus. Alat yang demikian disebut sebagai terminal. Terminal dapat dihubungkan ke sistem komputer dengan menggunakan kabel langsung atau lewat alat komunikasi.

Terminal dapat digolongkan menjadi *non intelligent terminal*, *smart terminal*, dan *intelligent terminal*. Non intelligent terminal hanya berfungsi sebagai alat memasukkan input dan penampil output, dan tidak bisa diprogram karena tidak mempunyai alat pemroses. Peralatan seperti ini juga disebut sebagai dumb terminal. Smart terminal mempunyai alat pemroses dan memori di dalamnya sehingga input yang terlanjur dimasukkan dapat dikoreksi kembali. Walaupun demikian, terminal jenis ini tidak dapat diprogram oleh pemakai, kecuali oleh pabrik pembuatnya. Sedangkan intelligent terminal dapat diprogram oleh pemakai.

Peralatan yang hanya berfungsi sebagai alat input dapat digolongkan menjadi alat input langsung dan tidak langsung. Alat input langsung yaitu input yang dimasukkan langsung diproses oleh alat pemroses, sedangkan alat input tidak langsung melalui media tertentu sebelum suatu input diproses oleh alat pemroses.

Alat input langsung dapat berupa papan ketik (*keyboard*), *pointing device* (misalnya *mouse*, *touch screen*, *light pen*, *digitizer graphics tablet*), *scanner* (misalnya *magnetic ink character recognition*, *optical data reader* atau *optical character recognition reader*), sensor (misalnya *digitizing camera*), *voice recognizer* (misalnya *microphone*). Sedangkan alat input tidak langsung misalnya *keypunch* yang

dilakukan melalui media *punched card* (kartu plong), *key-to-tape* yang merekam data ke media berbentuk pita (*tape*) sebelum diproses oleh alat pemroses, dan *key-to-disk* yang merekam data ke *media magnetic disk* (misalnya *disket* atau *harddisk*) sebelum diproses lebih lanjut.

Jenis – Jenis Alat Input

A. *Keyboard*

Penciptaan *keyboard* komputer di ilhami oleh penciptaan mesin ketik yang dasar rancangannya di buat dan di patenkan oleh Christopher Latham pada tahun 1868 dan banyak dipasarkan pada tahun 1877 oleh Perusahaan Remington.



Keyboard

Keyboard komputer pertama disesuaikan dari kartu pelubang (*punch card*) dan teknologi pengiriman tulisan jarak jauh (*Teletype*). Tahun 1946 komputer ENIAC menggunakan pembaca kartu pembuat lubang (*punched card reader*) sebagai alat *input* dan *output*.

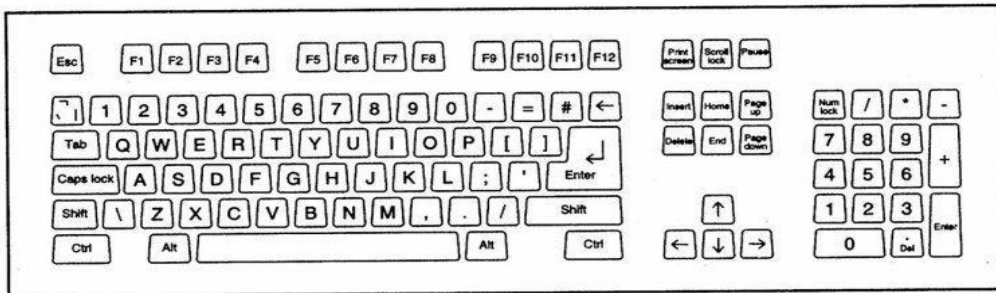
Bila mendengar kata “*keyboard*” maka pikiran kita tidak lepas dari adanya sebuah komputer, karena *keyboard* merupakan sebuah papan yang terdiri dari tombol-tombol untuk mengetikkan kalimat dan simbol-simbol khusus lainnya pada komputer. *Keyboard* dalam bahasa Indonesia artinya papan tombol jari atau papan tuts.

Pada *keyboard* terdapat tombol-tombol huruf (alphabet) A – Z, a – z, angka (numeric) 0 - 9, tombol dan karakter khusus seperti : ` ~ @ # \$ % ^ & * () _ - + = < > / , . ? : ; “ ‘ \ |, tombol fungsi (F1 – F12), serta tombol-tombol khusus lainnya yang jumlah seluruhnya adalah 104 tuts. Sedangkan pada Mesin ketik jumlah tutsnya adalah 52 tuts. Bentuk *keyboard* umumnya persegi panjang, tetapi saat ini model *keyboard* sangat variatif.

Dahulu orang banyak yang menggunakan mesin ketik baik yang biasa maupun mesin ketik listrik. *Keyboard* mempunyai kesamaan bentuk dan fungsi dengan mesin ketik. Perbedaannya terletak pada hasil output atau tampilannya. Bila kita menggunakan mesin ketik, kita tidak dapat menghapus atau membatalkan apa-apa saja yang sudah ketikkan dan setiap satu huruf atau simbol kita ketikkan maka hasilnya langsung kita lihat pada kertas. Tidak demikian dengan *keyboard*. Apa yang kita ketikkan hasil atau keluarannya dapat kita lihat di layar monitor terlebih dahulu, kemudian kita dapat memodifikasi atau melakukan perubahan-perubahan bentuk tulisan, kesalahan ketikan dan yang lainnya. *Keyboard* dihubungkan ke komputer dengan sebuah kabel yang terdapat pada *keyboard*. Ujung kabel tersebut dimasukkan ke dalam port yang terdapat pada CPU komputer.

Jenis – jenis Keyboard :

a. *Qwerty Keyboard*



Qwerty Keyboard

b. *Concept Keyboard*

Keyboard dengan desain khusus :

- *Dvorak Keyboard*

Tampilan Dvorak berdasarkan frekwensi huruf dan urutan dalam bahasa Inggris



Dvorak Keyboard

- Alphabetical keyboard

Ciri – ciri :

- Pengaturan tombol menurut urutan alphabet
- Tidak cocok untuk pemakai yang tidak terlatih
- Chord Keyboard

Pad keyboard jenis ini beberapa tombol digunakan secara simultan. Memungkinkan untuk memasukkan beberapa karakter atau kata hanya dengan beberapa tombol.

Bagi pemakai yang terlatih, keyboard ini sangat mudah dan cepat dalam penggunaannya. Keyboard jenis ini digunakan di pengadilan dan membutuhkan pelatihan untuk menggunakan dan membaca output. Keyboard ini dapat dipasangkan dengan Braille atau seperangkat speech output.



Chord Keyboard

- numeric keyboard

keyboard jenis ini baik bila digunakan untuk penggunaan yang berkaitan dengan angka. Contoh : kalkulator, telepon

B. Mouse

Pada dasarnya, penunjuk (*pointer*) yang dikenal dengan sebutan "Mouse" dapat digerakkan kemana saja berdasarkan arah gerakan bola kecil yang terdapat dalam mouse. Jika kita membuka dan mengeluarkan bola kecil yang terdapat di belakang mouse, maka akan terlihat 2 pengendali gerak di dalamnya. Kedua pengendali gerak tersebut dapat bergerak bebas dan mengendalikan pergerakan penunjuk, yang satu searah horisontal (mendatar) dan satu lagi vertikal (atas dan bawah).



Jika kita hanya menggerakkan pengendali horisontal maka penunjuk hanya akan bergerak secara horisontal saja pada layar monitor komputer. Dan sebaliknya jika penunjuk vertikal yang digerakkan,

maka penunjuk (*pointer*) hanya bergerak secara vertikal saja dilayar monitor. Jika keduanya kita gerakkan maka gerakan penunjuk (*pointer*) akan menjadi diagonal. Jika bola kecil dimasukkan kembali, maka bola itu akan menyentuh dan menggerakkan kedua pengendali gerak tersebut sesuai dengan arah mouse yang kita gerakkan.

Pada sebagian besar mouse terdapat tiga tombol, tetapi umumnya hanya dua tombol yang berfungsi, yaitu tombol paling kiri dan yang paling kanan. Pengaruh dari penekanan tombol atau yang di kenal dengan istilah "Click" ini tergantung pada obyek (daerah) yang kita tunjuk. Komputer akan mengabaikan penekanan tombol (*click*) bila tidak mengenai area atau obyek yang tidak penting.

Kemudian dalam penggunaan mouse juga kita kenal istilah "Drag" yang artinya menggeser atau menarik. Apabila kita menekan tombol paling kiri tanpa melepaskannya dan sambil menggesernya, salah satu akibatnya obyek tersebut berpindah atau menjadi pindah (tersalin) ke obyek lain dan terdapat kemungkinan lainnya. Kemungkinan-kemungkinan ini tergantung pada jenis program aplikasi apa yang kita jalankan. Mouse terhubung dengan komputer dengan sebuah kabel yang terdapat pada mouse. Ujung kabel tersebut dimasukkan dalam port yang terdapat di CPU komputer.

C. Scanner

Scanner adalah suatu alat elektronik yang fungsinya mirip dengan mesin fotokopi. Mesin fotocopy hasilnya dapat langsung dilihat pada kertas sedangkan scanner hasilnya ditampilkan pada layar monitor komputer dahulu kemudian baru dapat diubah dan dimodifikasi sehingga tampilan dan hasilnya menjadi bagus yang kemudian dapat disimpan sebagai file teks, dokumen dan gambar.

Bentuk dan ukuran scanner bermacam-macam, ada yang besarnya seukuran dengan kertas folio ada juga yang seukuran postcard, bahkan yang terbaru, berbentuk pena yang baru diluncurkan oleh perusahaan WizCom Technologies Inc. Scanner berukuran pena tersebut bisa menyimpan hingga 1.000 halaman teks cetak dan kemudian mentransfernya ke sebuah komputer pribadi (PC). Scanner berukuran pena tersebut dinamakan Quicklink. Pena scanner itu berukuran panjang enam inci dan beratnya sekitar tiga ons. Scanner tersebut menurut WizCom dapat melakukan pekerjaannya secara acak lebih cepat dari scanner yang berbentuk datar.

Data yang telah diambil dengan scanner itu, bisa dimasukkan secara langsung ke semua aplikasi komputer yang mengenali teks ASCII.

Perbedaan tiap scanner dari berbagai merk terletak pada pemakaian teknologi dan resolusinya. Pemakaian teknologi misalnya penggunaan tombol-tombol digital dan teknik pencahayaan.

Cara kerja *Scanner* :

Ketika tombol *mouse* ditekan untuk memulai Scanning, yang terjadi adalah :

1. Penekanan tombol mouse dari komputer menggerakkan pengendali kecepatan pada mesin scanner. Mesin yang terletak dalam scanner tersebut mengendalikan proses pengiriman ke unit scanning.
2. Kemudian unit scanning menempatkan proses pengiiiman ke tempat atau jalur yang sesuai untuk langsung memulai scanning.
3. Nyala lampu yang terlihat pada Scanner menandakan bahwa kegiatan scanning sudah mulai dilakukan.
4. Setelah nyala lampu sudah tidak ada, berarti proses scan sudah selesai dan hasilnya dapat dilihat pada layar monitor.
5. Apabila hasil atau tampilan teks / gambar ingin dirubah, kita dapat merubahnya dengan menggunakan *software-software* aplikasi yang ada. Misalnya dengan photoshop, Adobe dan lain- lain. pot scanned.

Ada dua macam perbedaan *scanner* dalam memeriksa gambar yang berwarna yaitu :

1. *Scanner* yang hanya bisa satu kali meng-scan warna dan menyimpan semua warna pada saat itu saja.
2. *Scanner* yang langsung bisa tiga kali digunakan untuk menyimpan beberapa warna. Warna-warna tersebut adalah merah, hijau dan biru.

Scanner yang disebut pertama lebih cepat dibandingkan dengan yang kedua, tetapi menjadi kurang bagus jika digunakan untuk reproduksi warna. Kebanyakan scanner dijalankan pada 1-bit (binary digit / angka biner), 8-bit (256 warna), dan 24 bit (lebih dari 16 juta warna). Nah, bila kita membutuhkan hasil yang

sangat baik maka dianjurkan menggunakan scanner dengan bit yang besar agar resolusi warna lebih banyak dan bagus.

D. *Digital Camera*

Salah satu *input device* yang sedang marak belakangan ini adalah *digital camera*. Dengan adanya alat ini, kita dapat lebih mudah memasukan data berupa gambar apa saja, dengan ukuran yang relatif cukup besar, ke dalam komputer kita. *Digital camera* yang beredar di pasaran saat ini ada berbagai macam jenis, mulai dari jenis camera untuk mengambil gambar statis, sampai dengan camera yang dapat merekam gambar dinamis seperti video.



E. *Mic*



Mic

Kalau Kamera digunakan untuk memasukkan input berupa gambar (dan suara), maka *mic* digunakan hanya untuk memasukkan *input* berupa suara. Penggunaan *mic* tentu saja memerlukan perangkat keras tambahan untuk menerima input suara tersebut yaitu *sound card*, dan *speaker* untuk mendengarkan hasil rekaman suara yang di telah di rekamkan melalui *mic*.

Memilih alat input

Alat input sebaiknya :

- Sesuai secara karakter dan psikologi pengguna, pelatihan pengguna dan pengalaman
- Disesuaikan dengan pekerjaan yang dilakukan oleh pengguna
- Cocok dengan intensitas kerja dan lingkungan kerja pengguna

3.2 Alat Keluaran (Output Device)

Keluaran merupakan hasil konversi yang berasal dari sistem komputer ke dalam bentuk yang dapat dipahami oleh indera manusia.

Keluaran yang dihasilkan dari pemroses dapat digolongkan menjadi empat bentuk, yaitu tulisan (huruf, angka, simbol khusus), gambar (dalam bentuk grafik atau gambar), suara, dan bentuk lain yang dapat dibaca oleh mesin (*machine-readable form*). Tiga golongan pertama adalah *output* yang dapat digunakan langsung oleh manusia, sedangkan golongan terakhir biasanya digunakan sebagai masukan untuk proses selanjutnya dari komputer.

Perangkat keluaran dapat berupa:

1. *Hard-copy device*, yaitu alat yang digunakan untuk mencetak tulisan dan image pada media keras seperti kertas atau film.
2. *Soft-copy device*, yaitu alat yang digunakan untuk menampilkan tulisan dan image pada media lunak yang berupa sinyal elektronik.
3. *Drive device* atau *driver*, yaitu alat yang digunakan untuk merekam simbol dalam bentuk yang hanya dapat dibaca oleh mesin pada media seperti magnetic disk atau magnetic tape. Alat ini berfungsi ganda, sebagai alat output dan juga sebagai alat input.

Output bentuk pertama sifatnya adalah permanen dan lebih *portable* (dapat dilepas dari alat outputnya dan dapat dibawa ke mana-mana). Alat yang umum digunakan untuk ini adalah *printer*, *plotter*, dan alat *microfilm*. Sedangkan output bentuk kedua dapat berupa *video display*, *flat panel*, dan *speaker*. Dan alat *output* bentuk ketiga yang menggunakan media *magnetic disk* adalah *disk drive*, dan yang menggunakan *media magnetic tape* adalah *tape drive*.

a. Printer dan Plotter

Printer dan plotter adalah jenis *hard-copy device*, karena keluaran hasil proses dicetak di atas kertas. Printer memiliki berbagai macam bentuk dan ukuran, serta ketajaman hasil cetak. Ukuran kertas yang

dapat digunakan pun beragam. Tetapi, untuk mencetak di atas kertas dengan ukuran yang sangat besar, digunakanlah plotter.



Printer

Plotter

b. Monitor

Monitor adalah salah satu jenis *soft-copy device*, karena keluarannya adalah berupa signal elektronik, dalam hal ini berupa gambar yang tampil di layar monitor. Gambar yang tampil adalah hasil pemrosesan data ataupun informasi masukan. Monitor memiliki berbagai ukuran layar seperti layaknya sebuah televisi. Tiap merek dan ukuran monitor memiliki tingkat resolusi yang berbeda. Resolusi ini lah yang akan menentukan ketajaman gambar yang dapat ditampilkan pada layar monitor. Jenis-jenis monitor saat ini sudah sangat beragam, mulai dari bentuk yang besar dengan layar cembung, sampai dengan bentuk yang tipis dengan layar datar (flat).



Monitor

c. Infocus

Infocus hampir sama dengan monitor. Fungsinya adalah untuk menampilkan gambar/visual hasil pemrosesan data. Hanya saja, infocus memerlukan obyek lain sebagai media penerima pancaran singnalsignal gambar yang dipancarkan. Media penerima tersebut sebaiknya memiliki permukaan datar

dan berwarna putih (terang). Biasanya yang digunakan adalah dinding putih, whiteboard, ataupun kain/layar putih yang dibentangkan.



Infocus

Perkembangan alat masukan dan keluaran saat ini

Alat masukan dan keluaran saat ini telah berbentuk *handwriting recognition/personal data assistants*. Contoh 3M Palm Pilot, Sony, Toshiba

Smart Card

Smart Card berupa plastik tipis dimana didalamnya telah disertakan *processor* dan memori. Didalamnya telah tersedia informasi mengenai pemilik kartu, misalkan : kartu pengenalan pegawai, detail kredit yang disimpan dalam kartu.

Perangkat biometric

Pengembangan smart card dimana menyimpan informasi karakteristik pemilik seperti cetak jari, rekaman suara, rekaman retina atau tanda-tanda dinamis lainnya.

Perangkat Haptic

Memungkinkan bagi pengguna untuk menyentuh dengan tangan, jari dalam bentuk model virtual sebagaimana bentuk nyata secara fisik. Contoh : merasakan dan menjelajah tekstur suatu objek.

Komputer Wearable (Wearable Computer)

- *Private Eye™ (Reflection Technology)*

- Pemakai menggunakan LCD dengan resolusi tinggi pada satu mata
- Dipasangkan dengan komputer portable dan alat input lainnya.

- *Wearable Computer*TM (*Computing Devices International*)

Wearable Computer atau dikenal juga sebagai *Body Borne Computer* merupakan miniature perangkat elektronik yang digunakan pada tubuh. Perangkat ini dapat digunakan untuk peruntukan secara umum ataupun khusus.

Salah satu perangkat ini diujicobakan di Bosnia dan diadopsi oleh angkatan bersenjata Amerika Serikat.



Wearable Computer

- *Sixth Sense*

SixthSense adalah sebuah perangkat [antarmuka](#) (*interface*) gestural yang dapat digunakan untuk menghubungkan dunia fisik di sekitar [manusia](#) dengan [informasi digital](#). *SixthSense* memungkinkan manusia untuk berinteraksi dengan informasi digital dalam dunia fisik hanya dengan menggunakan gerakan tangan. Gerak tangan dan jari-jari tersebut akan dipahami secara otomatis untuk kemudian mampu memanipulasi informasi digital ke dalam dunia fisik.

SixthSense terdiri dari komponen-komponen seperti [proyektor](#) dengan ukuran kecil, [cermin](#), [kamera](#), dan [ponsel](#) yang terintegrasi satu sama lain dan mampu berfungsi layaknya sebuah [komputer](#) dengan

koneksi ke [internet](#). Pengguna dapat melakukan aktivitas sehari-harinya seperti menelepon, menggambar, mengambil foto, membaca buku, dan lain-lain, tanpa harus membawa banyak perangkat.

Prinsip [teknologi SixthSense](#) ditemukan dan dikembangkan oleh [Pranav Mistry](#), seorang [insinyur](#) muda asal [India](#) yang lulus dari [MIT](#) (Massachusetts Institute of Technology) dengan predikat [PhD](#). Pemberian nama *SixthSense* didasarkan pada pemikiran bahwa perangkat ini dikendalikan oleh gerak tubuh manusia, sehingga dapat dianalogikan sebagai pelengkap lima indera yang sudah dimiliki oleh manusia.



Sixth Sense

- *Helmet Mounted Display*

Sebuah *head-mounted display* atau *Helmet mounted display*, keduanya disingkat 'HMD', adalah *display device*, dipakai di kepala atau sebagai bagian dari helm, yang memiliki layar kecil optik di depan salah satu (bermata HMD) atau setiap mata (binocular HMD).

Tipikal HMD mempunyai satu atau dua display kecil dengan lensa dan cermin semi-transparan yang tertanam di helm, kacamata (juga dikenal sebagai *data glasses*) atau *visor*. Unit layar dapat mencakup CRT, LCD, *Liquid crystal on silicon* (LCos), atau OLED. Beberapa vendor menggunakan beberapa *mikro-display* untuk meningkatkan resolusi total dan lebar pandangan.

- Kebanyakan HMDs hanya menampilkan sebuah gambar yang dihasilkan komputer, disebut sebagai gambar virtual
- Beberapa HMDs memungkinkan menampilkan CGI atas pandangan dunia nyata. Ini disebut sebagai realitas.

Menggabungkan pandangan dunia nyata dengan CGI dapat dilakukan dengan memproyeksikan CGI melalui cermin reflektif dan melihat dunia nyata secara langsung. Metode ini sering disebut *Optical*

See-Through. Menggabungkan pandangan dunia nyata dengan CGI juga dapat dilakukan secara elektronik dengan menerima video dari kamera dan pencampuran secara elektronik dengan CGI. Metode ini sering disebut *Video See-Through*.

Salah satu perintis dalam bidang *game* adalah Sony yang merilis Glasstron pada tahun 1997, HMD digunakan sebagai aksesori opsional sebuah sensor posisi yang mengizinkan pengguna untuk melihat lingkungannya dengan perspektif yang bergerak tergantung arah pergerakan kepala pemakai sehingga memberikan kesan yang mendalam.

Salah satu contoh penerapan teknologi ini adalah dalam permainan MechWarrior 2, yang mengizinkan pengguna Sony Glasstron untuk mengadopsi perspektif visual baru dari dalam kokpit pesawat, dengan menggunakan mata mereka sendiri sebagai visual dan melihat medan perang melalui kokpit pesawat itu sendiri.

Tren Masa Depan

Smart Rooms

Riset tentang smart room sedang dikembangkan di MIT. Perangkat ini memungkinkan untuk mengidentifikasi orang dan menginterpretasikan tindakan orang tersebut. Contoh penggunaan : Dapat mengawasi saat siswa ujian.

Smart Home

Smart home System adalah sebuah sistem berbantuan komputer yang akan memberikan segala kenyamanan, keselamatan, keamanan dan penghematan energi, yang berlangsung secara otomatis dan terprogram melalui komputer, pada gedung atau rumah tinggal.



Smart Home

Dapat digunakan untuk mengendalikan hampir semua perlengkapan dan peralatan di rumah Anda, mulai dari pengaturan tata lampu hingga ke berbagai alat-alat rumah tangga, yang perintahnya dapat dilakukan dengan menggunakan suara, sinar merah infra, atau melalui kendali jarak jauh (*remote*).

Smart Clothes

Merupakan teknologi cerdas yang digunakan dalam bentuk pakaian. Pakaian cerdas ini dapat menjadi asisten bagi pemakai. Misalkan menyebutkan nama orang yang Anda temui, arah tempat pertemuan yang akan dituju. Pakaian cerdas mengandung komputer, kamera, mikropon dan sensor – sensor lainnya.



Smart Clothes

Pertanyaan Tinjauan

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan terminal pada alat input
2. Sebutkan apa saja yang termasuk dalam alat input
3. Jelaskan cara kerja *mouse*
4. Jelaskan bagaimana cara memilih alat input yang sesuai
5. Jelaskan bentuk alat keluaran
6. Sebutkan apa saja yang termasuk dalam alat keluaran

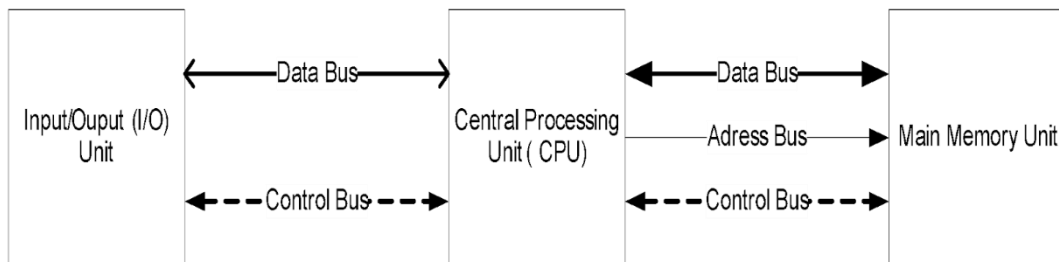
Kasus Diskusi

1. Diskusikan secara berkelompok alat – alat masukan dan keluaran untuk tugas – tugas tertentu.
2. Asumsikan bahwa Anda memiliki teknologi yang Anda inginkan, deskripsikanlah alat masukan dan keluaran yang ideal untuk tugas tertentu.
3. Temukanlah informasi mengenai jenis – jenis printer, cara kerja dan kegunaan printer sesuai dengan masing – masing jenis.
4. Temukanlah informasi mengenai jenis – jenis layar monitor dan paparkan keunggulan dan kekurangan dari masing – masing jenis layar tersebut.
5. Teknologi biometrik manakah yang Anda pilih untuk melakukan fungsi identifikasi : sidik jari, intonasi suara, karakteristik wajah atau identifikasi retina? Ceritakan fungsi identifikasi mana yang pernah Anda lakukan dan untuk apa. Menurut Anda, yang mana yang akan banyak digunakan dimasa depan, jelaskan Alasan Anda!

BAB IV

ALAT PROSES

Arsitektur dasar mesin tipe von Neumann menjadi kerangka referensi pada komputer digital umum (*general purpose*) modern. 3 bagian fundamental tersebut adalah :



Mesin tipe Von Neumann

Program disimpan dalam unit memori utama yang berhadapan dengan piranti I/O melalui CPU. CPU membaca dari atau menulis ke memori dengan mengirimkan alamat word ke unit memori melalui *bus address* kemudian menerima atau mengirimkan data melalui bus data. Data dipertukarkan antara CPU dan unit I/O juga dengan menggunakan bus data. Operasi disinkronkan oleh dua *bus control* dengan sinyal kendali yang dikirimkan oleh CPU dan sinyal *acknowledgment* serta sinyal interupsi yang diterima oleh CPU.

4.1 Alat Proses

Alat proses adalah alat yang memproses instruksi – instruksi program untuk mengolah data yang dimasukkan melalui alat input dan hasilnya ditampilkan oleh alat output.

Yang termasuk sebagai alat proses adalah CPU (*Central Processing Unit*) dan *main memory*.

Central Processing Unit (CPU)

Central Processing Unit merupakan tempat pemrosesan instruksi – instruksi program. Pada komputer. Pada komputer mikro disebut mikro processor dan berupa chip.

Terdiri dari dua bagian utama yaitu :

- Unit Kontrol (*Control Unit*)
- ALU (*Arithmetic and Logic Unit*)

Fungsi utama CPU adalah :

1. Mengambil intruksi (*Fetch Instruction*) dimana CPU harus membaca instruksi dari memori

2. Menterjemahkan instruksi (*Interpreter Instruction*) adalah instruksi harus diinstruksikan untuk menentukan aksi apa yang perlu diambil
3. Mengambil Data (*Fetch Data*) adalah eksekusi suatu instruksi yang memerlukan pembacaan dari memori atau modul I/O
4. Mengolah Data (*Process Data*) adalah eksekusi suatu instruksi yang memerlukan operasi aritmatika atau logika terhadap data
5. Menulis Data (*Write Data*) adalah hasil eksekusi memerlukan penulisan data ke memori atau modul I/O

Unit Kontrol (Control Unit)

Unit kontrol merupakan bagian CPU yang menyebabkan fungsi komputer dapat tercapai.

Unit kontrol mengeluarkan dua jenis sinyal yaitu :

- Sinyal kontrol yang bersifat internal bagi CPU untuk memindahkan data antar register agar ALU melakukan fungsinya dan untuk mengatur operasi – operasi internal lainnya.
- Sinyal kontrol eksternal bagi pertukaran data memori dan modul – modul I/O.

Tugas – tugas unit kontrol adalah :

1. Mengatur dan mengendalikan alat – alat I/O
2. Mengambil instruksi dan dari main memory
3. Mengambil data dari main memory bila proses membutuhkan
4. Mengirim instruksi ke ALU bila ada perhitungan aritmatika atau perbandingan logika dan mengawasi kerja ALU
5. Menyimpan hasil proses ke *main memory*

Fungsi unit kontrol eksplisit :

- Pengurutan (*sequencing*) : unit kontrol bertugas mengontrol sejumlah operasi mikro dalam urutan yang benar
- Eksekusi (*Execution*) : unit kontrol menyebabkan setiap operasi mikro dilakukan

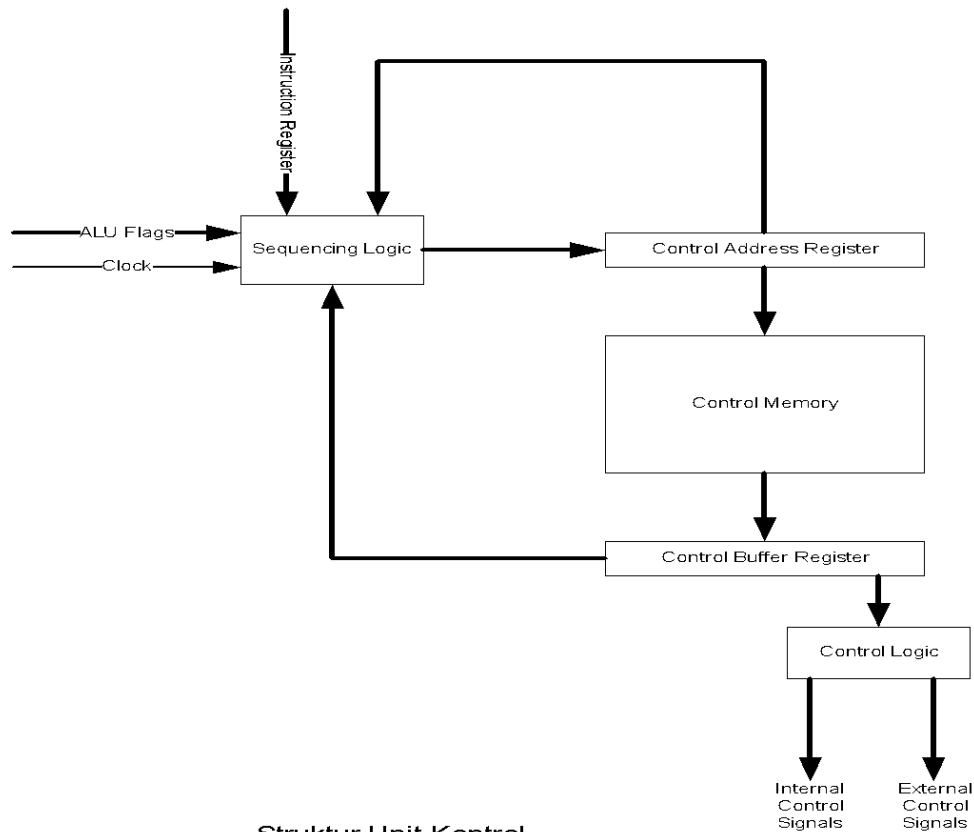
Unit kontrol memiliki input untuk menentukan status sistem dan memiliki *output* untuk mengontrol tingkah laku sistem, sehingga unit kontrol dipandang sebagai suatu sistem yang memiliki input dan output.

Input unit kontrol :

1. *Pewaktu (Clock)* : berfungsi untuk sinkronisasi operasi antar komponen – komponen komputer termasuk unit kontrol
2. *Register Instruksi (Instruction Register)* : opcode instruksi saat itu digunakan untuk menentukan operasi mikro yang akan dilakukan selama siklus eksekusi
3. *Flag* : flag diperlukan unit kontrol untuk mengetahui status CPU
4. *Control Signal to Control Bus* : memberi jalur ke unit control untuk sinyal – sinyal seperti sinyal *interrupt* dan *acknowledgment*

Output Unit Kontrol :

1. Sinyal kontrol di dalam CPU yang terdiri dari dua macam sinyal :
 - a. Sinyal – sinyal yang menyebabkan perpindahan data antar *register*
 - b. Sinyal – sinyal yang dapat mengaktifkan fungsi ALU yang spesifik
2. Sinyal Kontrol bagi bus kontrol yang terdiri dari dua sinyal :
 - a. Sinyal kontrol bagi memori
 - b. Sinyal kontrol bagi modul – modul I/O



Unit Aritmatika dan Logika (ALU)

Arithmetic and Logic Unit (ALU), adalah salah satu bagian/komponen dalam sistem komputer yang berfungsi melakukan operasi/perhitungan aritmatika dan logika (seperti penjumlahan, pengurangan dan beberapa logika lain). ALU bekerja bersama-sama memori, dimana hasil dari perhitungan di dalam ALU di simpan ke dalam memori.

Perhitungan dalam ALU menggunakan kode biner yang merepresentasikan instruksi yang akan dieksekusi (opcode) dan data yang diolah (*operand*). ALU biasanya menggunakan sistem bilangan biner komplemen dua (*two complement*).

ALU mendapat data dari *register*, kemudian data tersebut diproses dan hasilnya akan disimpan dalam *register* tersendiri yaitu *ALU output register*, sebelum disimpan dalam memori.

ALU (*Arithmetical Logical Unit*) Fungsi unit ini adalah untuk melakukan suatu proses data yang berbentuk angka dan logika, seperti data matematika dan statistika. ALU terdiri dari register-register untuk menyimpan informasi. Tugas utama dari ALU adalah melakukan perhitungan aritmatika (matematika) yang terjadi sesuai dengan instruksi program. Sirkuit yang digunakan oleh ALU ini disebut dengan *adder* karena operasi yang dilakukan dengan dasar penjumlahan. Tugas lain dari ALU adalah melakukan keputusan dari operasi sesuai dengan instruksi program yaitu operasi logika (*logical*

operation). Operasi logika meliputi perbandingan dua buah elemen logika dengan menggunakan operator logika, yaitu:

- Sama dengan ($=$)
- Tidak sama dengan (\neq)
- Kurang dari ($<$)
- Kurang atau sama dengan dari (\leq)
- Lebih besar dari ($>$)
- Lebih besar atau sama dengan dari (\geq)

ALU merupakan suatu kesatuan alat yang terdiri dari berbagai komponen perangkat elektronika termasuk di dalamnya sekelompok *transistor*, yang dikenal dengan nama *logic gate*, dimana *logic gate* ini berfungsi untuk melaksanakan perintah dasar matematika dan operasi logika.

Kumpulan susunan dari *logic gate* inilah yang dapat melakukan perintah perhitungan matematika yang lebih komplis seperti perintah '*add*' untuk menambahkan bilangan, atau '*divide*' atau pembagian dari suatu bilangan. Selain perintah matematika yang lebih kompleks, kumpulan dari *logic gate* ini juga mampu untuk melaksanakan perintah yang berhubungan dengan logika, seperti hasil perbandingan dua buah bilangan.

Instruksi yang dapat dilaksanakan oleh ALU disebut dengan *instruction set*. Perintah yang ada pada masing-masing CPU belum tentu sama, terutama CPU yang dibuat oleh pembuat yang berbeda, misalnya perintah yang dilaksanakan oleh CPU buatan Intel belum tentu sama dengan CPU yang dibuat oleh Sun atau perusahaan pembuat mikroprosesor lainnya. Jika perintah yang dijalankan oleh suatu CPU dengan CPU lainnya adalah sama, maka pada level inilah suatu sistem dikatakan *compatible*.

Register

Register merupakan media penyimpanan internal CPU yang digunakan saat proses pengolahan data. Sifat penyimpanannya sementara dan biasanya digunakan untuk menyimpan data saat diolah ataupun untuk menyimpan data untuk pengolahan selanjutnya.

Fungsi Register pada CPU adalah :

- *User Visible Register*

Register yang memungkinkan pemrograman berbahasa mesin dan assembler meminimalkan referensi main memori dengan cara mengoptimasi penggunaan register

- *Control and Status Register*

Register ini digunakan oleh unit control untuk mengontrol operasi CPU dan program sistem operasi untuk mengontrol eksekusi program

User Visible Register

Adalah register yang dapat direferensikan dengan menggunakan bahasa mesin yang dieksekusi CPU

Register yang termasuk dalam kategori user visible register adalah

1. General Purpose Register

Digunakan untuk berbagai fungsi oleh pemrogram dan berisi operand. Pada kasus tertentu dapat digunakan untuk fungsi – fungsi pengalamatan (Contoh : register indirect, displacement)

2. Data

Register data hanya dapat dipakai untuk menampung data

3. Alamat

Register alamat menyerupai general purpose register yang digunakan untuk mode pengalamatan tertentu

4. Kode Status Kondisi (Flag)

Kode yang menggambarkan hasil operasi sebelumnya

Control and Status Register

Ada bermacam – macam register yang digunakan untuk mengontrol operasi CPU.

Register yang digunakan adalah :

1. Program Counter (PC)

Menyimpan alamat *main memory* instruksi yang sedang diproses

2. Instruction Register (IR)

Berisi instruksi yang terakhir diambil

3. Memory Address Register (MAR)

Berisi alamat sebuah lokasi dalam memori

4. Memory Buffer Register (MBR)

Berisi sebuah *word* data yang akan dituliskan ke dalam memori atau *word* yang terakhir dibaca

Program status word adalah semua rancangan CPU mencakup sebuah register atau sekumpulan *register* yang berisi kode kondisi dan informasi status lainnya.

4.2 Main Memory

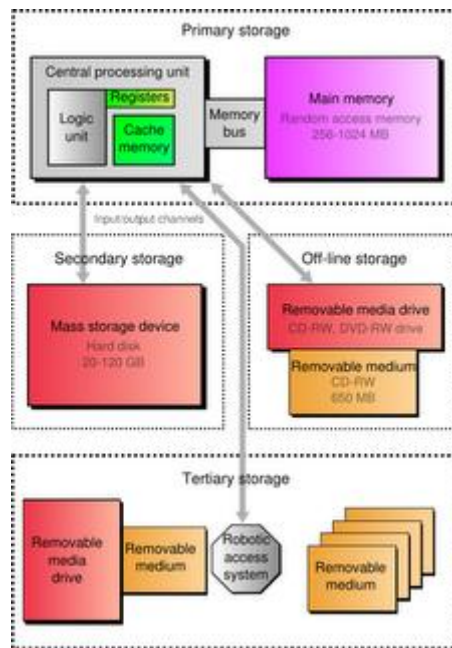
Memori komputer biasanya disebut dengan istilah : *computer storage*, *computer memory* atau *memory*, merupakan piranti komputer yang digunakan sebagai media penyimpan data dan informasi saat menggunakan komputer. Memori merupakan bagian yang penting dalam komputer modern dan letaknya di dalam CPU (*Central Processing Unit*).

Dalam penggunaan yang *temporary* (sementara) kita mengenal RAM (Random Access Memory). Jenis memory ini cepat namun hanya bersifat sementara atau dikenal dengan istilah *volatile*. Kebalikannya ada *memory* yang mampu menyimpan data dan informasi secara permanen yang dikenal dengan istilah *non volatile*. *Memory* ini biasa disebut dengan *mass storage optical disk*, *magnetic storage*, misalkan : *harddisk*.

Komponen utama dalam sistem komputer adalah Arithmetic Logic Unit (ALU), *Control Circuitry*, *Storage Space* dan *piranti Input/Output*. Jika tanpa *memory*, maka komputer hanya berfungsi sebagai *digital signal processing devices* seperti kalkulator atau *media player*. Kemampuan *memory* untuk menyimpan data, instruksi dan informasi yang membuat komputer dapat disebut sebagai *general purpose computer*. Komputer merupakan piranti digital, maka informasi disajikan dengan sistem bilangan *binary*. Teks, angka, gambar, audio dan video dikonversikan menjadi sekumpulan bilangan binary (binary digit atau disingkat bit). Sekumpulan bilangan binary disebut byte dimana 1 byte = 8 bit. Semakin besar ukuran memori semakin banyak pula informasi yang dapat disimpan di dalam komputer.

Jenis Memori

Jenis memori berdasarkan jarak letak dari Central Processing Unit dapat dibedakan menjadi : *Primary Storage*, *Secondary and Offline Storage* dan *Tertiary Storage*.



Memori

Primary Storage

Primary Storage, langsung terhubung dengan CPU dan membantu fungsi kerja CPU. Primary storage terdiri dari 3 bagian yaitu :

1. *Processor Register*

Merupakan bagian internal CPU. Register berisi informasi yang akan dibutuhkan oleh ALU untuk menjalankan instruksi. Register merupakan jenis memory yang paling cepat karena tergabung dalam silicon chip CPU dan berfungsi sebagai elektronik “flip flops”

2. *Cache Memory*

Masih dalam CPU, berfungsi sebagai penampung sementara untuk meningkatkan unjuk kerja CPU. *Cache memory* ini lebih lambat dibandingkan *register*, tetapi daya tampung lebih besar. Jika dibandingkan dengan *main memory* maka *cache memory* lebih cepat tapi berdaya tampung lebih kecil. *Cache memory* ini berada diantara *register* dan *main memory*.

3. *Main Memory*

Menampung informasi program yang sedang dijalankan dan data – data yang sedang digunakan pada saat komputer dijalankan. *Main memory* umumnya dikenal dengan istilah RAM (*Random Access Memory*) *main memory* terhubung ke CPU melalui *memory bus* yang merupakan *superhighway*, sehingga mampu mentransfer data dari *main memory* ke *register* dengan kecepatan tinggi.

Secondary and Off line storage

Secondary storage atau *mass storage* membutuhkan *channel input/output* untuk mengakses informasi dan digunakan untuk menyimpan informasi secara permanen. Contohnya : *harddisk*. *Secondary storage* ini lebih lambat dibandingkan dengan *memory*. Sebagai perbandingan bila mengakses informasi dengan *main memory* waktu yang dibutuhkan adalah *nanosecond*. Sedangkan *secondary storage* membutuhkan waktu yang lebih lama yaitu *millisecond*. Jenis dari *secondary storage* juga menentukan kecepatan aksesnya, contoh *optical storage device* (CD) lebih lambat dibandingkan *magnetic storagedevice* (*harddisk*). Istilah *off line storage* mengacu pada *secondary storage* yang digunakan untuk memindahkan data atau bisa juga disebut *mobile data*. Contoh : *CD, DVD, flash memory, memory card, Floppy Disk, Zip Disk* atau *magnetic Tape*.

Tertiary and Database Storage

Merupakan suatu sistem penyimpanan dalam komputer yang terdiri dari satu atau lebih *storage drives* dan sebuah *media library* otomatis, misalnya *tape library* atau *optical disc jukebox*. *Tertiary storage* ini digunakan untuk menyimpan data-data yang jarang diakses, karena kecepatan aksesnya lebih lambat dibanding *main memory* (5-60 seconds). Namun *tertiary storage* ini dapat diakses secara otomatis. Contoh : saat komputer mengakses *tertiary storage*, maka pertama kali data yang diminta akan dicocokkan dengan *media library*, kemudian, dengan bantuan lengan robot, mengambil media data dan meletakkan di *media player*. Bila telah selesai maka, media tersebut akan dikembalikan oleh lengan robot secara otomatis.

RAM

Semua data dan program yang dimasukkan melalui alat input akan disimpan terlebih dahulu di memori utama, khususnya RAM yang dapat diakses secara acak (dapat diisi/ditulis, diambil, atau dihapus isinya) oleh pemrogram. Adapun jenis-jenis RAM yang disesuaikan dengan perkembangan prosesor dan *motherboard* komputer akan dijelaskan dibawah ini:

1. **EDO RAM (extended data out)**, Merupakan jenis RAM yang dipasang pada slot jenis SIMM di motherboard yang memiliki 72 pin. *EDO RAM* digunakan pada komputer sekelas Pentium I dan memiliki kapasitas dari 1 Mb sampai dengan 32 Mb
2. **SDRAM (synchronous dynamic RAM)**, SDRAM merupakan jenis RAM yang memiliki 168 pin saluran transfer data. Ciri-cirinya adalah terdapat dua celah dibagian kakinya. RAM jenis ini diletakkan atau ditancapkan pada slot DIMM/SDRAM di motherboard yang mampu menampung *memory* mulai 16 Mb hingga 1 Gb, tergantung pada kemampuan *motherboard* dan slot DIMM yang disediakan. Kapasitas yang ada dipasaran saat ini mulai dari 64 Mb, 128 Mb, 256 Mb, 512 Mb hingga 1 Gb. Jenis SDRAM biasanya digunakan untuk komputer sekelas Pentium II sampai Pentium III.
3. **DDR & DDR 2 RAM (double data rate RAM)**, DDR & DDR 2 RAM merupakan jenis RAM yang banyak digunakan pada era komputer sekelas Pentium IV. DDR RAM ini memiliki satu celah dibagian kakinya dan dipasang pada slot DIMM/DDR yang memiliki 183 pin di motherboard. DDR RAM mempunyai kecepatan transfer dan menyimpan data hampir 2 kali lipat dibandingkan RAM jenis SDRAM. Kapasitas yang dimiliki RAM jenis DDR RAM ini dimulai dari 128 Mb hingga 1 Gb perkeping memorinya.
4. **DDR 3 RAM (double rate RAM)**, Merupakan jenis RAM yang terbaru dewasa ini karena penerus dari jenis RAM DDR 2 yang memiliki bus speed dan throughput lebih tinggi dibandingkan dengan jenis RAM DDR2. DDR3 RAM (clock 400-800 MHz) ini mampu mentransfer data dengan clock efektif sebesar 800 - 1600 MHz, jauh lebih tinggi dibandingkan DDR2 RAM (200 - 533 MHz) sebesar 400 - 1066 MHz dan DDR RAM (100 - 300 MHz) sebesar 200 - 600 MHz. Standar DDR3 RAM adalah pada setiap chipsetnya memiliki kapasitas sebesar 512 Mb sampai dengan 8Gb, dimana setiap modul menampung hingga kapasitas 16 Gb.
5. **RD RAM (rambus dynamic RAM)**, Merupakan jenis RAM yang dipersiapkan untuk komputer sekelas Pentium IV yang sudah memiliki modul dual channel dengan kapasitas mulai 128 Mb hingga 1 Gb dan frekuensi bus (PC) 800, 1024, 1066. RAM jenis ini mempunyai kemampuan lebih tinggi dibandingkan jenis DDR RAM pada kelas komputer Pentium IV, tetapi harga dipasaran sangat tinggi. Jenis ini jarang digunakan pada komputer saat ini.

Namun ternyata RAM saja belum cukup untuk memuaskan kebutuhan manusia akan tuntutan kecepatan. Oleh karena itu, Fisikawan dan Insinyur Jerman mengembangkan sebuah jenis *memory* baru.

Memory tersebut diberi nama *Magnetoresistive Random Access Memory* (MRAM), memory ini bukan hanya lebih cepat daripada RAM tetapi juga lebih hemat Energi. Kehadiran MRAM sepertinya akan

meningkatkan perkembangan *mobile computing* dan level penyimpanan dengan cara membalik arah kutub utara-selatan medan magnet.

IBM dan beberapa perusahaan pengembang yang lain berencana menggunakan MRAM, MRAM ini akan memutar elektron-elektron untuk mengganti kutub magnet. Hal ini juga dikenal sebagai *spin-torque* MRAM (Torsi putar MRAM) teknologi inilah yang kini sedang dikembangkan oleh para fisikawan dan insinyur Jerman.

Dengan membangun pilar-pilar kecil berukuran 165 nano meter, akan mengakibatkan magnet variabel pada atas lapisan akan mengakibatkan arus listrik mengalir dari bawah ke atas dan akan memutar posisi elektron. Medan magnet ini akan berubah dan hanya membutuhkan sedikit waktu untuk merubah kutub medan magnet ini. Kemudian kutub utara dan selatan akan bertukar. Yang pasti, kecepatan MRAM mencapai 10 kali lipat kecepatan RAM. Kecepatan ini masih bisa terus dikembangkan dimasa depan.

EVOLUSI MODUL

Selain mengalami perkembangan pada sisi kemampuan, teknik pengolahan modul memori juga dikembangkan. Dari yang sederhana yaitu SIMM sampai RIMM. Berikut modul – modul memori :

1. SIMM

Kependekan dari *Single In-Line Memory Module*, artinya modul atau chip memori ditempelkan pada salah satu sisi sirkuit PCB. Memori jenis ini hanya mempunyai jumlah kaki (pin) sebanyak 30 dan 72 buah.

SIMM 30 pin berupa FPM DRAM, banyak digunakan pada sistem berbasis prosesor 386 generasi akhir dan 486 generasi awal. SIM 30 pin berkapasitas 1MB, 4MB dan 16MB.

Sedangkan SIMM 70 pin dapat berupa FPM DRAM maupun EDO DRAM yang digunakan bersama prosesor 486 generasi akhir dan Pentium. SIMM 70 pin diproduksi pada kapasitas 4MB, 8MB, 16MB, 32MB, 64MB dan 128MB.

2. DIMM

Kependekan dari *Dual In-Line Memory Module*, artinya modul atau chip memori ditempelkan pada kedua sisi PCB, saling berbalikan. Memori DIMM diproduksi dalam 2 bentuk yang berbeda, yaitu dengan jumlah kaki 168 dan 184.

DIMM 168 pin dapat berupa *Fast-Page*, EDO dan ECC SDRAM, dengan kapasitas mulai dari 8MB, 16MB, 32MB, 64MB dan 128MB. Sementara DIM 184 pin berupa DDR SDRAM.

3. SODIMM

Kependekan dari Small outline Dual In-Line Memory Module. Memori ini pada dasarnya sama dengan DIMM, namun berbeda dalam penggunaannya. Jika DIMM digunakan pada PC, maka SO DIMM digunakan pada laptop / notebook.

SODIMM diproduksi dalam dua jenis, jenis pertama mempunyai jumlah kaki sebanyak 72, dan satunya berjumlah 144 buah

4. RIMM / SORIMM

RIMM dan SORIMM merupakan jenis memori yang dibuat oleh Rambus. RIMM pada dasarnya sama dengan DIMM dan SORIMM mirip dengan SODIMM.

Karena menggunakan teknologi dari Rambus yang terkenal mengutamakan kecepatan, memori ini jadi cepat panas sehingga pihak Rambus perlu menambahkan aluminium untuk membantu melepas panas yang dihasilkan oleh memori ini.

ROM

Hampir sejumlah besar komputer memiliki ROM atau Read Only Memory yang memegang intruksi untuk menyalakan sebuah komputer. Tidak seperti RAM, ROM tidak dapat digunakan untuk menulis Data.

Jenis – jenis ROM

- **PROM (programmable read-only memory):** PROM adalah chip memori yang dapat menyimpan program. Tetapi sekali PROM digunakan, kita tidak akan dapat membersihkan dan menyimpan kembali data lainnya.
- **EPROM (erasable programmable read-only memory):** EPROM adalah jenis khusus dari memori PROM, dimana EPROM ini dapat dihapus dengan menggunakan cahaya ultraviolet.
- **EEPROM (electrically erasable programmable read-only memory):** EEPROM merupakan tipe khusus dari PROM, dimana EEPROM ini dapat dihapus dengan menggunakan adanya tegangan listrik.

4.3 Processor

Processor sering disebut sebagai otak dan pusat pengendali komputer yang didukung oleh komponen lainnya. *Processor* adalah sebuah IC yang mengontrol keseluruhan jalannya sebuah sistem komputer dan digunakan sebagai pusat atau otak dari komputer yang berfungsi untuk melakukan perhitungan dan menjalankan tugas. *Processor* terletak pada *socket* yang telah disediakan oleh *motherboard*, dan dapat diganti dengan *processor* yang lain asalkan sesuai dengan *socket* yang ada pada *motherboard*. Salah

satu yang sangat besar pengaruhnya terhadap kecepatan komputer tergantung dari jenis dan kapasitas *processor*. *Prosesor* adalah *chip* yang sering disebut '*Microprocessor*' yang sekarang ukurannya sudah mencapai Gigahertz (GHz).

Ukuran tersebut adalah hitungan kecepatan prosesor dalam mengolah data atau informasi. Merk prosesor yang banyak beredar dipasaran adalah AMD, Cyrix VIA, IBM, IDT dan Intel. Bagian dari Prosesor Bagian terpenting dari prosesor terbagi 3 yaitu :

- Arithmetics Logical Unit (ALU)
- Control Unit (CU)
- Memory Unit (MU)

Sejarah Perkembangan Processor

Intel Processor

1971 : 4004 *Microprocessor*

Pada tahun 1971 munculah *microprocessor* pertama Intel , *microprocessor* 4004 ini digunakan pada mesin kalkulator Busicom. Dengan penemuan ini maka terbukalah jalan untuk memasukkan kecerdasan buatan pada benda mati.

1972 : 8008 *Microprocessor*

Pada tahun 1972 munculah *microprocessor* 8008 yang berkekuatan 2 kali lipat dari pendahulunya yaitu 4004.

1974 : 8080 *Microprocessor*

Menjadi otak dari sebuah komputer yang bernama Altair, pada saat itu terjual sekitar sepuluh ribu dalam 1 bulan

1978 : 8086-8088 *Microprocessor*

Sebuah penjualan penting dalam divisi komputer terjadi pada produk untuk komputer pribadi buatan IBM yang memakai *processor* 8088 yang berhasil mendongkrak nama intel.

1982 : 286 *Microprocessor*

Intel 286 atau yang lebih dikenal dengan nama 80286 adalah sebuah *processor* yang pertama kali dapat mengenali dan menggunakan *software* yang digunakan untuk *processor* sebelumnya.

1985 : Intel386™ Microprocessor

Intel 386 adalah sebuah *processor* yang memiliki 275.000 transistor yang tertanam di *processor* tersebut yang jika dibandingkan dengan 4004 memiliki 100 kali lipat lebih banyak dibandingkan dengan 4004

1989 : Intel486™ DX CPU Microprocessor

Processor yang pertama kali memudahkan berbagai aplikasi yang tadinya harus mengetikkan *command - command* menjadi hanya sebuah klik saja, dan mempunyai fungsi kompleks matematika sehingga memperkecil beban kerja pada *processor*.

1993 : Intel® Pentium® Processor

Processor generasi baru yang mampu menangani berbagai jenis data seperti suara, bunyi, tulisan tangan, dan foto.

1995 : Intel® Pentium® Pro Processor

Processor yang dirancang untuk digunakan pada aplikasi *server* dan *workstation*, yang dibuat untuk memproses data secara cepat, *processor* ini mempunyai 5,5 jt transistor yang tertanam.

1997 : Intel® Pentium® II Processor

Processor Pentium II merupakan *processor* yang menggabungkan Intel MMX yang dirancang secara khusus untuk mengolah data video, audio, dan grafik secara efisien. Terdapat 7.5 juta transistor terintegrasi di dalamnya sehingga dengan *processor* ini pengguna PC dapat mengolah berbagai data dan menggunakan internet dengan lebih baik.

1998 : Intel® Pentium II Xeon® Processor

Processor yang dibuat untuk kebutuhan pada aplikasi server. Intel saat itu ingin memenuhi strateginya yang ingin memberikan sebuah *processor* unik untuk sebuah pasar tertentu.

1999 : Intel® Celeron® Processor

Processor Intel Celeron merupakan *processor* yang dikeluarkan sebagai *processor* yang ditujukan untuk pengguna yang tidak terlalu membutuhkan kinerja *processor* yang lebih cepat bagi pengguna yang ingin membangun sebuah sistem komputer dengan budget (harga) yang tidak terlalu besar. *Processor* Intel Celeron ini memiliki bentuk dan *formfactor* yang sama dengan *processor* Intel jenis Pentium, tetapi hanya dengan instruksi-instruksi yang lebih sedikit, L2 cache-nya lebih kecil, kecepatan (*clock speed*) yang lebih lambat, dan harga yang lebih murah daripada *processor* Intel jenis Pentium. Dengan

keluarnya *processor* Celeron ini maka Intel kembali memberikan sebuah *processor* untuk sebuah pasaran tertentu.

1999 : Intel® Pentium® III Processor

Processor Pentium III merupakan *processor* yang diberi tambahan 70 instruksi baru yang secara dramatis memperkaya kemampuan pencitraan tingkat tinggi, tiga dimensi, *audio streaming*, dan aplikasi-aplikasi video serta pengenalan suara.

1999 : Intel® Pentium® III Xeon® Processor

Intel kembali merambah pasaran server dan workstation dengan mengeluarkan seri Xeon tetapi jenis Pentium III yang mempunyai 70 perintah SIMD. Keunggulan *processor* ini adalah dapat mempercepat pengolahan informasi dari system bus ke *processor*, yang juga mendongkrak performa secara signifikan. *Processor* ini juga dirancang untuk dipadukan dengan *processor* lain yang sejenis.

2000 : Intel® Pentium® 4 Processor

Processor Pentium IV merupakan produk Intel yang kecepatan prosesnya mampu menembus kecepatan hingga 3.06 GHz. Pertama kali keluar *processor* ini berkecepatan 1.5GHz dengan formafactor pin 423, setelah itu intel merubah *formfactor processor* Intel Pentium 4 menjadi pin 478 yang dimulai dari *processor* Intel Pentium 4 berkecepatan 1.3 GHz sampai yang terbaru yang saat ini mampu menembus kecepatannya hingga 3.4 GHz.

2001 : Intel® Xeon® Processor

Processor Intel Pentium 4 Xeon merupakan *processor* Intel Pentium 4 yang ditujukan khusus untuk berperan sebagai komputer server. *Processor* ini memiliki jumlah pin lebih banyak dari *processor* Intel Pentium 4 serta dengan memory L2 cache yang lebih besar pula.

2001 : Intel® Itanium® Processor

Itanium adalah *processor* pertama berbasis 64 bit yang ditujukan bagi pemakaian pada server dan workstation serta pemakai tertentu. *Processor* ini sudah dibuat dengan struktur yang benar-benar berbeda dari sebelumnya yang didasarkan pada desain dan teknologi *Intel's Explicitly Parallel Instruction Computing* (EPIC).

2002 : Intel® Itanium® 2 Processor

Itanium 2 adalah generasi kedua dari keluarga Itanium.

2003 : Intel® Pentium® M Processor

Chipset 855, dan Intel® PRO/WIRELESS 2100 adalah komponen dari Intel® Centrino™. Intel Centrino dibuat untuk memenuhi kebutuhan pasar akan keberadaan sebuah komputer yang mudah dibawa kemana-mana.

2004 : Intel Pentium M 735/745/755 processors

Dilengkapi dengan chipset 855 dengan fitur baru 2Mb L2 Cache 400MHz system bus dan kecocokan dengan soket *processor* dengan seri-seri Pentium M sebelumnya.

2004 : Intel E7520/E7320 Chipsets

7320/7520 dapat digunakan untuk dual *processor* dengan konfigurasi 800MHz FSB, DDR2 400 memory, and PCI Express peripheral interfaces.

2005 : Intel Pentium 4 Extreme Edition 3.73GHz

Sebuah *processor* yang ditujukan untuk pasar pengguna komputer yang menginginkan sesuatu yang lebih dari komputernya, *processor* ini menggunakan konfigurasi 3.73GHz frequency, 1.066GHz FSB, EM64T, 2MB L2 cache, dan *HyperThreading*.

2005 : Intel Pentium D 820/830/840

Processor berbasis 64 bit dan disebut dual core karena menggunakan 2 buah inti, dengan konfigurasi 1MB L2 cache pada tiap core, 800MHz FSB, dan bisa beroperasi pada frekuensi 2.8GHz, 3.0GHz, dan 3.2GHz. Pada *processor* jenis ini juga disertakan dukungan *HyperThreading*.

2006 : Intel Core 2 Quad Q6600

Processor untuk tipe desktop dan digunakan pada orang yang ingin kekuatan lebih dari komputer yang ia miliki memiliki 2 buah core dengan konfigurasi 2.4 GHz dengan 8MB L2 cache (sampai dengan 4MB yang dapat diakses tiap core), 1.06GHz *Front-side* bus dan *thermal design power* (TDP)

2006 : Intel Quad-core Xeon X3210/X3220

Processor yang digunakan untuk tipe server dan memiliki 2 buah core dengan masing-masing memiliki konfigurasi 2.13 dan 2.4GHz, berturut-turut , dengan 8MB L2 cache (dapat mencapai 4MB yang diakses untuk tiap core), 1.06GHz *Front-side* bus, dan *thermal design power* (TDP).

2008 : Intel i7



Processor ini mempunyai *code name* Nehalem. Pada awalnya penggantian nama baru i7 membuat pelanggan setia intel cukup sulit mengingatkannya. Beberapa keunggulan dari *processor* intel terbaru ini adalah:

1. Memiliki performa lebih tinggi dan lebih efisien dalam penggunaan energi.
2. FSB (Front Side Bus) digantikan dengan QuickPath Interface.
3. *Memory Controller* ada dalam *processor*, tidak seperti yang sebelumnya terpisah dalam chip tersendiri. Dengan teknologi ini memori akan langsung terhubung dengan *processor*.
4. *Support Three Channel Memory*, tiap – tiap kanal berisi 2 slot memori, sehingga total slot yang ada dalam *mainboard* yang mendukung *processor* ini ada 6 slot. - *Processor Core i7* sementara ini hanya mendukung memori jenis DDR 3.
5. *Core i7* menggunakan single-die device : core (inti *processor*), *memory controller*, dan *cache* berada dalam satu *die*.
6. Menggunakan tipe socket baru yaitu Socket B (Socket LGA 1366)

Selain hal-hal baru diatas, ternyata justru didalam *processor Core i7* ini menggunakan kembali teknologi lama Intel Pentium yang sudah tidak diaplikasikan didalam generasi Intel Core, yaitu Hyper-Threading . Dengan adanya teknologi Hyper-Threading ini dalam sistem operasi (Windows, Linux, dan lain - lain) seolah – olah inti *processor* akan menjadi 2 kali lipatnya, misalnya : dalam sistem operasi *processor Core i7* 4 core akan terdeteksi menjadi 8 core. *Processor i7* mempunyai 4 *core* (4 inti *processor*) atau lebih sering disebut dengan *Quad Processor*.

2010 : Processor Core i9 (Intel)

Untuk mempertahankan eksistensi di dunia prosesor, kini prosesor terbaru 2010 telah hadir. Jika sebelumnya dikenal teknologi Intel yang terbaru yaitu Core i7, kini diperkenalkan kembali kehadiran *processor* baru keluaran Intel yaitu Core i9. Memang masih belum rampung di pasaran melainkan saat ini masih menjalani tes uji benchmark awal untuk bisa membuktikan seberapa canggihnya produk baru ini. Dijanjikan dengan *processor* baru ini dari segi performa akan jauh lebih baik dan dapat mengoptimalkan apa yang belum optimal di Core i7.



AMD Processor

Pada AMD sendiri terjadi perkembangan *processor* diantaranya:

1. AMD K5

AMD K5 awalnya dibuat supaya dapat bekerja pada semua *motherboard* yang mendukung Intel. Jadi *motherboard* yang mendukung Intel akan mendukung pula AMD K5. Pada waktu itu tidak semua *motherboard* dapat langsung mengenali AMD dan harus dilakukan Upgrade BIOS untuk bisa mengenali AMD.

2. AMD K6

Processor AMD K6 merupakan *processor* generasi ke-6 dengan performa tinggi dan dapat diinstalasi pada *motherboard* yg mendukung Intel Pentium. AMD K6 sendiri masih dibagi lagi modelnya yaitu : AMD K6, AMD K6-2, AMD K6-III

3. AMD Duron

AMD Duron merupakan keluarga *processor* versi murah yang dikenal pada tahun 2000, awalnya *processor* ini memiliki *code name* Spitfire yang dibuat berdasarkan *Core Thunderbird*. AMD Duron merupakan versi AMD Athlon yg “diringkas” ia memiliki semua arsitektur yang dimiliki AMD Athlon. Kinerja AMD Duron dengan AMD Athlon hampir sama hanya beda 7%-10% lebih tinggi AMD Athlon sedikit. Saat ini AMD sudah menghentikan produksi AMD Duron.

4. AMD Athlon

AMD Athlon merupakan pengganti dari mikroprocessor seri AMD K6. Processor ini merupakan aksi *come-back* AMD ke pasar industri *mikro-processor high-end* dan AMD ingin menggeser Intel sebagai pemimpin pasar industri *mikroprocessor*. Beberapa fitur tambahan *processor* ini adalah tambahan dua instruksi untuk 3DNow! Dan dua instruksi untuk MMX yang berada didalam *pipeline floating point*. Instruksi 3DNow! Yang dimasukkan kedalam *Processor* AMD Athlon telah diperbaiki dan diperluas dengan menambahkan 24 instruksi untuk kalkulasi aritmetika integer. *Processor* ini mengungguli Intel Pentium III Katmai dan baru dapat didekati oleh Intel Pentium III Coppermine. Fitur lainnya *processor* ini adalah AMD Athlon dapat dijadikan *processor* untuk system *multiprocessor* seperti halnya

processor generasi keenam intel (P6). Dengan menggunakan *chipset* AMD 750 MP (Iron Gate) dan AMD 760 MPX, *processor* AMD mewujudkan computer yang memiliki dua *processor* AMD Athlon. Untuk itu AMD membuat dua jenis *processor* yaitu :

1. *Single-Processor* dengan nama AMD Athlon, dan
2. *Multiprocessor* dengan nama AMD Athlon Profesional.

Keduanya dibekali teknologi yang sama dengan perbedaan dukungan untuk *multiprocessor*.

5. AMD Athlon/Athlon professional dimaksudkan untuk menyaingi *processor* Intel Pentium II Xeon dan Intel Pentium III Xeon dengan semua keandala yang dimilikinya. Athlon menang pada arsitektur *system bus*, sedangkan Xeon menang pada cache level-2 yang berjalan pada kecepatan penuh walaupun Xeon berada dalam *cartridge*.

6. Intel Pentium II dan Pentium III bukanlah lawan yang dapat menandingi kekuatan *processor* Athlon. Hanya Pentium Coppermine saja. AMD Athlon mentok pada kecepatan 1000MHz, AMD berhasil mencapai batas psikologi, menembus batasan 1000MHz (1GHz) 3 hari lebih cepat sebelum Intel meluncurkan Intel Pentium III Coppermine 1 GHz. Hal ini mengakibatkan AMD mendapat predikat “Processorn of the Year” pada tahun 2000.

7. AMD Athlon 64

Processor ini memiliki 3 varian socket yang berbeda yaitu socket 754, 939, dan 940. Socket 754 memiliki kontroler memori yang mendukung penggunaan memori DDR kana ltunggal. Socket 939 memiliki kontroler memori yg mendukung memori kanal ganda. *Processor* ini merupakan *processor* pertama yang kompatibel terhadap komputasi 64 bit. *Processor* ini menggunakan teknologi AMD 64 yang bisa bekerja pada sistem operasi dan aplikasi 32 bit maupun 64 bit.

8. AMD Athlon 64 FX

Processor ini memiliki 2 karakter penting :

Dapat bekerja pada system operasi dan aplikasi 32 bit maupun 64 bit dengan kecepatan penuh. Menawarkan perlindungan virus yang disebut Enhanced Virus Protection ketika dijalankan diatas platform Windows XP Service Pack 2 (SP2) maupun Windows XP 64 Bit edition.

System PC yang berbasis AMD Athlon 64 FX sangat cocok bagi para pengguna PC yang antusias, penggemar olah Video-Audio (multimedia) dan para pemain *Game*.

9. AMD Sempron

Processor ini adalah sebuah jajaran *processor* yang diperkenalkan oleh AMD pada tahun 2004 sebagai pengganti *processor* AMD Duron dipasar komputer murah, untuk bersaing dengan *processor* Intel Celeron D. AMD Sempron terbagi menjadi 2 jenis, yaitu :

- a. AMD Sempron Soket A
- b. AMD Sempron Soket 754

Versi soket A dari AMD Sempron adalah varian dari Sempron yang dibuat berdasarkan *processor* AMD Athlon XP Thoroughbred, karena pada saat itu AMD memang telah meluncurkan *processor* untuk pasar High-End AMD Athlon 64.

AMD Sempron soket 754 adalah *processor* Sempron yang dibangun diatas arsitektur AMD 64 demi meningkatkan kinerja yang dimilikinya.

AMD Sempron memiliki kode nama Palermo yang sama seperti AMD Sempron soket A. Tetapi beberapa seri AMD Sempron fitur 64bit tidak diaktifkan sehingga hanya dapat mengeksekusi instruksi 32bit saja. Seperti halnya AMD Athlon 64 *processor* ini dilengkapi dengan satu buah link Hyper Transport yang dapat dikoneksikan ke chipset *motherboard*.

10. AMD 64 X2 Dual Core

Processor ini dimaksudkan untuk menyaingi apa yang dikembangkan Intel dengan *processor* Core Duo nya. Tetap berbasis teknologi 64 bit, *processor* ini ditujukan bagi kalangan pengguna media digital yang intensif.

Dari sisi fitur *processor* ini dilengkapi dengan teknologi seperti *HyperTransport* yang mampu meningkatkan kinerja system secara keseluruhan dengan menyingkirkan *bottlenecks* pada level *input output*, meningkatkan *bandwith*, mengurangi *latency system*. Pendekatan yang digunakan disini adalah kontroler memori DDR yang sepenuhnya terintegrasi sehingga membantu mempercepat akses ke memori, dengan menyediakan jalur dari *processor* langsung ke memori utama. Hasilnya, bisa menikmati *loading* aplikasi yang lebih cepat dari performa aplikasi yang lebih meningkat.

11. AMD Opteron

Processor ini 64 Bit yang dirilis untuk pasar *workstation* dan *server* pada musim semi 2003. *Processor* ini untuk menandingi *processor* Intel Xeon di pasar Workstation dan Itanium dipasar High-End. Dibanding Intel Xeon yang berbasis mikro arsitektur Intel Netburst, AMD Opteron ini dapat dibilang menang telak dilihat dari kinerja yang ditunjukkan tiap watt yang digunakan (*performance/watt*), tapi belum dapat menandingi efisiensi *processor* Intel Itanium. AMD juga meluncurkan AMD Opteron Quad Core di tahun 2008, *processor* AMD Opteron Quad Core menggunakan 4 inti mampu mendukung *fully buffered* DIMM dan menambahkan satu level L3-Cache.

Sampai sekarang perkembangan *microprocessor* masih terus berlanjut dan Intel tetap merajai dunia *microprocessor*. Hal ini juga tidak terlepas dari Hukum Moore, yakni hukum yang dilontarkan oleh Gordon Moore pada tahun 1965. Kala itu, Moore memprediksikan jumlah transistor yang ada pada *integrated circuit* (IC) akan berlipat ganda setiap tahunnya.

Pernyataan ini diperbaharui Moore di tahun 1995, dengan penelitian bahwa kelipatan ganda jumlah transistor hanya akan terjadi setiap dua tahun sekali. Hukum Moore sampai sekarang menjadi panduan bagi Intel untuk memacu *processor*-nya agar semakin andal, terutama peningkatan kecepatan dengan penurunan harga yang sangat signifikan.

Meski pertumbuhan kecepatan *processor* sempat mengalami masa - masa stagnan, namun pertumbuhan kecepatan *processor* Intel mengalami peningkatan yang mengesankan. Banyak ahli teknologi informasi di seluruh dunia, termasuk Gordon Moore, berharap hukum Moore dapat bertahan paling tidak sampai dua dekade mendatang (sejak tahun 2008).

Pertanyaan Tinjauan

1. Bagaimana cara kerja mesin tipe Von Neumann pada secara ringkas?
2. Tuliskan fungsi utama CPU!
3. Tuliskan apa saja fungsi ALU!
4. Tuliskan *register* apa saja yang terdapat di CPU dan fungsi masing – masing register!
5. Jelaskan jenis – jenis /RAM secara rigkas!
6. Jelaskan jenis – jenis ROM
7. Apa yang menjadi keunggulan *processor Nehalem* dibandingkan dengan *processor* sebelumnya
8. Sebutkan karakteristik dari AMD Athlon 64 FX

Penelusuran Internet

Carilah istilah – istilah yang tidak Anda pahami dalam bab ini, lalu carilah maknanya dengan *browsing* di *Internet*, lalu tuliskanlah hasil penemuan Anda berkaitan dengan istilah - istilah tersebut

BAB V

PERANGKAT PENYIMPANAN EKSTERNAL (*SECONDARY STORAGE DEVICE*)

Komputer mempunyai perangkat keras untuk media penyimpanannya. Memori eksternal adalah perangkat keras untuk melakukan operasi penulisan, pembacaan dan penyimpanan data, diluar komponen utama yang telah dibahas di bab sebelumnya. Contoh dari memori eksternal adalah *floppy disk, harddisk, cd – rom, dvd*. Hampir semua memori eksternal yang banyak dipakai belakangan ini berbentuk disk/ piringan sehingga operasi data dilakukan dengan perputaran piringan tersebut. Dari perputaran ini dikenal satuan rotasi piringan yang disebut RPM (*Rotation Per Minute*). Makin cepat perputaran waktu akses semakin cepat, namun makin besar juga tekanan terhadap piringan sehingga makin besar panas yang dihasilkan. Setiap memori eksternal memiliki alat baca dan tulis yang disebut head.side yaitu sisi 0 dan sisi 1. Setiap head/side dibagi menjadi lingkaran – lingkaran konsentris yang disebut *track*. Kumpulan *track* yang sama dari seluruh head yang ada disebut *cylinder*. Suatu *track* dibagi lagi menjadi daerah – daerah lebih kecil yang disebut *sector*.

Hirarki Storage

Klasifikasi External Memory

Jenis Perangkat Penyimpanan Eksternal (External Memory)

Perangkat penyimpanan eksternal terdiri dari dua jenis yaitu :

5.1 SASD (Serial/Sequential Access Storage Devices)

Alat penyimpanan data yang penyimpanan dan pembacaan datanya dilakukan secara berurutan. Yang termasuk didalamnya antara lain : kartu plong (punch card), paper tape, magnetic tape.

- Kartu Plong

Kartu plong disebut juga kartu pons (punch card). Kartu plong dikembangkan pada tahun 1887 oleh Prof. Dr. Herman Hollerith. Kumpulan dari kartu plong disebut deck. Bila kumpulan kartu plong itu berisi data yang sejenis maka akan membentuk suatu file.

Informasi yang akan direkamkan di kartu plong dilakukan dengan alat pengeplongan kartu (*punch card*) dan dibacakan ke komputer dengan alat pembaca kartu (card reader).

- Kartu Plong 80 kolom

Kartu plong 80 kolom disebut juga standard card atau Hollerith card.

Tiap kartu terdiri dari 80 kolom

Tiap kolom digunakan merekam 1 karakter. Tiap kartu menampung maksimum 80 karakter

Kode yang digunakan pada kartu plong ini adalah Hollerith code

Karakteristik Hollerith code adalah sebagai berikut :

- Baris ke 12 dan ke 11 serta baris ke 0 pada kartu plong disebut zone-punch rows (baris-baris pengeplongan zona)
- Baris ke 0 sampai dengan baris ke 9 disebut dengan digit rows (baris-baris angka)
- Kode untuk karakter huruf dan karakter khusus menggunakan kombinasi barisbaris pengeplongan zona dan baris-baris pengeplongan angka.

- Kartu Plong 96 kolom

Kode yang digunakan adalah kode SBCDIC (Standard Binary Coded Decimal Interchange Code)

- Pita Kertas

Paper tape merupakan lembaran kertas menerus yang umumnya mempunyai ukuran 1 inch, 7/8 inchi. Karakter direkam di pita kertas dengan cara melubanginya. Posisi pelubangan di pita kertas menggunakan kombinasi dari 5 baris lubang atau 8 baris lubang. Posisi lubang disebut channel. Data direkamkan pada pita kertas dengan menggunakan alat pengeplongan kertas (paper tape punch).

Data yang terekam di pita kertas dapat dibacakan kembali ke komputer melalui pembaca

- Pita Magnetik

Pita magnetik dibuat dari pita plastik tipis yang dilapisi dengan lapisan magnet iron-oxide berwarna merah kecoklatan.

- *Reel-to-reel tape*

Digunakan untuk komputer-komputer besar. *Reel-to-reel tape* mempunyai ukuran lebar $\frac{1}{2}$ inci dan panjangnya sekitar 2400 feet. Untuk tiap-tiap reel pita magnetik, awal dan akhir dari pita terdapat suatu daerah yang tidak digunakan untuk merekam data yang disebut leader.

Data yang tersimpan di pita magnetik disimpan dalam bentuk physical record. Masing-masing record di pita magnetic dipisahkan dengan suatu gap (pemisah) yaitu Interblock gaps. Data yang direkam di pita magnetik diwakili dengan kode SBCDIC. Kombinasi baris yang berisi titik-titik magnetic tiap-tiap kolomnya mewakili sebuah karakter. Baris-baris di pita magnetik yang berisi titik-titik magnetik disebut dengan track. Umumnya sebuah track tambahan dibutuhkan untuk keperluan parity checking.

- Cartridge tape

Cartridge tape disebut juga streaming tape, dirancang khusus untuk menyimpan hasil dari suatu backup dari file di disk. Digunakan untuk komputer mini.

- Cassete tape

Digunakan untuk komputer mikro

5.2 DASD (Direct Access Storage Device)

Dapat diakses secara langsung di posisinya. ± Kapasitas lebih besar, harga per bit informasi yang dapat direkam lebih murah, kecepatan lebih lambat berbanding main memory.

Contoh : Magnetic Disk, Floppy Disk, Mass Storage

- *Magnetic Disk*
- Disk merupakan sebuah piringan bundar yang terbuat dari logam atau plastik yang dilapisi dengan bahan yang dapat dimagnetisasi.
- Data direkam di atasnya dan dapat dibaca dari disk dengan menggunakan kumparan pengkonduksi (*conducting coil*) yang dinamakan *head*
- Pada operasi penulisan, arus listrik pada head memagnetisasi disk.
- Pada operasi pembacaan, medan magnet pada disk yang bergerak di bawah *head* menghasilkan arus listrik pada *head*.
- Selama operasi pembacaan dan penulisan, *head* bersifat stasioner sedangkan piringan bergerak-gerak di bawahnya.

Karakteristik Sistem Disk :

- Gerakan *head*
 - *Fixed head disk* □ terdapat sebuah *head* baca/tulis per *track* jadi ada beberapa *head* baca/tulis per *surface*. Semua *head* ditempatkan pada lengan memanjang ke seluruh *track*.
 - *Movable head disk* □ hanya terdapat sebuah *head* baca/tulis per *surface*. Lengan dimana *head* ditempatkan dapat memanjang dan memendek untuk menuju ke salah satu *track*.
- Portabilitas disk

Disk berada pada sebuah *disk drive* yang terdiri dari lengan, tangkai yang dapat menggerakkan disk, dan perangkat elektronik untuk keperluan input dan output data biner.

- *Non-removable disk* □ secara permanen berada pada disk drive.
- *Removable disk* □ dapat dilepas dan diganti dengan disk lain.
- Permukaan yang dimagnetisasi
 - *Double-sided* □ kedua sisi permukaannya dimagnetisasi
 - *Single-sided* □ hanya satu permukaan yang dimagnetisasi (disk bermuka tunggal)
- Banyaknya piringan pada *disk drive*
 - *Single platter*
 - *Multiple platter*
- *Mekanisme Head*
 - *Contact (floopy)* □ terdapat kontak secara fisik antara *head* dengan medium (disk) selama operasi baca/tulis.
 - *Fixed Gap* □ ada jarak yang tetap antara *head* dengan disk.
 - *Aerodynamic Gap (Winchester)* □ ada kertas timah pelindung yang aerodynamis antara *head* dengan disk sehingga jarak antara *head* dan disk dapat diperpendek.

Disk magnetik yang terbuat dari plastik dan terdiri dari sebuah piringan saja disebut floppy disk, yaitu micro disk dan mini disk.

Disk magnetik yang terbuat dari metal dan terdiri dari banyak piringan disebut hard disk.

- Micro disk

Mikro disk terbuat dari piringan plastik berukuran 3 1/2 inchi. Piringan dari micro disk dibungkus kedalam suatu tempat yang terbuat dari plastik keras sehingga lebih awaet, tidak mudah tergores dan tidak mudah tertekuk.

- Mini disk

Mini disk disebut juga floppy disk. Mini disk terbuat dari plastik tipis yang lentur dan dilapisi dengan lapisan magnet serta dibungkus dengan suatu jaket pelindung.

Read/write protect notch (lubang proteksi baca atau tulis) bila ditutupi, maka mini disk sifatnya menjadi read-only, yaitu informasi hanya bisa dibaca, tetapi tidak bisa direkamkan ke mini disk. Mini disk diorganisasikan dengan dibagi menjadi beberapa lingkaran konsentris yang disebut track serta dibagi dalam potongan-potongan melintang yang disebut *sector*. Jumlah dari *sector* tergantung dari sistem disk yang dipergunakan untuk masing-masing komputer (umumnya 8 sector atau lebih).

Banyaknya informasi yang mampu direkamkan di permukaan disk tergantung dari *density* (kepadatan disk).

Kepadatan dari mini disk ditentukan dengan 2 cara :

- Track density, yaitu jumlah dari track di permukaan disk yang diukur dengan satuan

track per inch (tpi).

- Linear density, jumlah dari bit yang dapat direkamkan tiap inchi untuk tiap inchi untuk tiap track. Permukaan piringan yang dilapisi dengan zat magnetik dapat berupa satu sisi, yang disebut dengan single sides (satu sisi) atau dapat kedua-duanya, yang disebut double sided (dua sisi).
- *Hard disk*

Hard disk terbuat dari piringan keras dari bahan alumunium yang dilapisi dengan zat magnetik. Piringan dari hard disk bentuknya keras dan kaku, maka suatu hard disk dapat terdiri dari 5 sampai 100 piringan yang disusun. Ukuran dari diameter piringan umumnya adalah 14 inchi atau 8 inchi tu 5 1/4 inchi.

Diameter 14 inchi dan 8 inchi banyak digunakan di komputer besar dan komputer mini, sedang yang berdiameter 5 1/4 inchi banyak digunakan di komputer mikro. Hard disk yang terpasang di hard disk drive berputar dengan kecepatan tinggi, berkisar dari 40 sampai 1000 putaran per detiknya. Sementara hard disk berputar, read/write head membaca atau merekam informasi di piringan sampai dengan 800.000 karakter dapat dibaca tiap detiknya.

Jenis hard disk bermacam-macam, tergantung pada kategori yang digunakan. Misalnya, berdasarkan jenis interface-nya, tingkat kecepatan transfer data, serta kapasitas penyimpanan data. Jenis interface yang terdapat pada *hard disk* bermacam-macam, yaitu ATA (IDE, EIDE), Serial ATA (SATA), SCSI (Small Computer System Interface), SAS, IEEE 1394, USB, dan Fibre Channel. Jenis *interface* menentukan tingkat data rate atau kecepatan transfer data. Misalnya, hard disk SCSI memiliki kecepatan transfer ± 5 MHz, artinya mampu melakukan transfer data hingga 5 Mb per detik.

Di antara sekian banyak jenis *interface*, hanya tiga jenis *hard disk* yang sering digunakan, yaitu IDE, SATA, dan SCSI. Hard disk SCSI biasanya banyak digunakan pada server, workstation, dan komputer Apple Macintosh mulai pertengahan tahun 1990-an hingga sekarang. Sedangkan hard disk yang banyak digunakan pada komputer personal (PC) adalah jenis SATA.

ATA

AT Attachment (ATA) adalah antarmuka standar untuk menghubungkan peranti penyimpanan seperti hard disk, drive CD-ROM, atau DVD-ROM di komputer. ATA singkatan dari Advance Technology Attachment. Standar ATA dikelola oleh komite yang bernama X3/INCITS T13. ATA juga memiliki beberapa nama lain, seperti IDE dan ATAPI. Karena diperkenalkannya versi terbaru dari ATA yang bernama Serial ATA, versi ATA ini kemudian dinamai Parallel ATA (PATA) untuk membedakannya dengan versi Serial ATA yang baru.

Parallel ATA hanya memungkinkan panjang kabel maksimal hanya 18 inchi (46 cm) walaupun banyak juga produk yang tersedia di pasaran yang memiliki panjang hingga 36 inchi (91 cm). Karena jaraknya pendek, PATA hanya cocok digunakan di dalam komputer saja. PATA sangat murah dan lazim ditemui di komputer.

Nama standar ini awalnya adalah PC/AT Attachment. Fitur utamanya adalah bisa mengakomodasi koneksi langsung ke ISA BUS 16-bit sehingga dinamai AT Bus. Nama ini kemudian disingkat menjadi AT Attachment untuk mengatasi masalah hak cipta.

SATA

SATA adalah pengembangan dari ATA. SATA didefinisikan sebagai teknologi yang didesain untuk menggantikan ATA secara total. Adapter dari serial ATA mampu mengakomodasi transfer data dengan kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ATA sederhana. Antarmuka SATA generasi pertama dikenal dengan nama SATA/150 atau sering juga disebut sebagai SATA 1. SATA 1 berkomunikasi dengan kecepatan 1,5 GB/s. Kecepatan transfer uncoded-nya adalah 1,2 GB/s. SATA/150 memiliki

kecepatan yang hampir sama dengan PATA/133, namun versi terbaru SATA memiliki banyak kelebihan (misalnya native command queuing) yang menyebabkannya memiliki kecepatan lebih dan kemampuan untuk melakukan bekerja di lingkungan *multitask*.

Di awal periode SATA/150, para pembuat adapter dan drive menggunakan *bridge chip* untuk mengkonversi desain yang ada dengan antarmuka PATA. Peranti *bridge* memiliki konektor SATA dan memiliki beberapa konektor daya. Secara perlahan-lahan, produk *bridge* mengakomodasi *native* SATA. Saat ini kecepatan SATA adalah 3GB/s dan para ahli sekarang sedang mendesain teknologi untuk SATA 6GB/s.

Beberapa fitur SATA adalah:

- SATA menggunakan line 4 sinyal yang memungkinkan kabel yang lebih ringkas dan murah dibandingkan dengan PATA.
- SATA mengakomodasi fitur baru seperti hot-swapping dan native command queuing.
- Drive SATA bisa ditancapkan ke kontroler Serial Attached SCSI (SAS) sehingga bisa berkomunikasi dengan kabel fisik yang sama seperti disk asli SAS, namun disk SAS tidak bisa ditancapkan ke kontroler SATA.

Kabel power dan kabel SATA mengalami perubahan yang cukup signifikan dibandingkan kabel Paralel ATA. Kabel data SATA menggunakan 7 konduktor di mana 4 di antaranya adalah line aktif untuk data. Oleh karena bentuknya lebih kecil, kabel SATA lebih mudah digunakan di ruangan yang lebih sempit dan lebih efisien untuk pendinginan.

SCSI

SCSI (Small Computer System Interface) dibaca “skasi” adalah standar yang dibuat untuk keperluan transfer data antara komputer dan periferal lainnya. Standar SCSI mendefinisikan perintah-perintah, protokol dan antarmuka elektrik dan optik yang diperlukan. SCSI menawarkan kecepatan transfer data yang paling tinggi di antara standar yang lainnya. Penggunaan SCSI paling banyak terdapat di hard disk dan tape drive. Namun, SCSI juga terdapat pada scanner, printer, dan peranti optik (DVD, CD, dan lainnya). Standar SCSI digolongkan sebagai standar yang *device independent* sehingga secara teoritis SCSI bisa diterapkan di semua tipe hardware.

Berdasarkan tingkat kecepatan putarannya, hard disk jenis IDE memiliki kecepatan putaran 5.400 rpm dan 7.200 rpm. Sedangkan hard disk SCSI mampu berputar antara 10.000 sampai dengan 12.000 rpm.

Tingkat kecepatan putaran piringan hard disk diukur dalam satuan RPM (rotation per minute/putaran per menit). Semakin cepat putaran *hard disk*, maka jumlah data yang dapat dibaca oleh head semakin

banyak. Demikian pula sebaliknya. Beberapa merek hard disk yang banyak digunakan, antara lain Western Digital (WDC), Quantum, Seagate, Maxtor, Samsung, IBM, Toshiba, dan Hitachi.

- Hard Card

Hard card digunakan pada komputer mikro. Hard card adalah memori di dalam suatu card bersama-sama dengan *controllernya*. Hard card disebut juga *file-card*, karena file tersimpan di card.

- Tape strip cartridge

Tape strip cartridge disebut juga mass storage systems. Mass storage systems menggunakan suatu strip pita magnetik yang panjangnya 770 inchi dengan lebar 3 inchi. Masing-masing strip pita magnetik digulung dan disimpan di suatu silinder cartridge berdiameter 2 inchi dan panjangnya 4 inchi. Tiap-tiap cartridge dapat menyimpan data sampai 50 juta byte dan diletakkan pada suatu tempat. Berbentuk sel yang menyerupai rumah lebah madu. Tiap-tiap sel digunakan untuk menempatkan sebuah cartridge.

- Optical Disk

Optical disk sekarang ini banyak digunakan pada peralatan elektronik video dan musik sebagai pengganti pita cassette. Data dapat disimpan pada optical disk yang mempunyai 40000 track dan 132 sector tiap sisinya, yang mampu merekam data sebanyak 1 milyar karakter.

Jenis-jenis Optical Memory

1. *Laser Disk (LD)* atau cakram laser

Cakram laser (LD) adalah sebuah piringan optical yang digunakan untuk menyimpan video dan film, dan merupakan media penyimpanan data pada cakram optic komersial pertama. Cakram laser awalnya dinamakan Discovision pada tahun 1978, teknologinya dilisensikan dan dijual dengan nama Reflective Optical Video disc, laser Video disk, Laser vision, discovision, dan MCA discovision sampai akhirnya pioneer elektronis memiliki sebagian format ini dan akhirnya dinamai Laser Disc pada pertengahan dan akhir 1980-an.

2. *CD (Compact Disk)*

Cakram Digital (CD), cakram padat, atau piringan cakram adalah sebuah piringan optikal yang digunakan untuk menyimpan data secara digital. Awalnya CD dikembangkan untuk menyimpan audio digital dan diperkenalkan pada tahun 1982, tetapi kemudian juga memungkinkan untuk penyimpanan jenis data lainnya. Audio CD telah tersedia secara komersial sejak Oktober 1982. Pada tahun 2010, CD ditetapkan sebagai media penyimpanan audio standar.

3. *CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory)*

CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) adalah sebuah piringan kompak dari jenis piringan *optic (optical disk)* yang dapat menyimpan data. Ukuran data yang dapat disimpan saat ini bisa mencapai 700 MB atau 7 Juta Bit. CD-ROM bersifat *read only* (hanya dapat dibaca dan tidak dapat ditulisi). Untuk dapat membaca isi CD-ROM, alat utama yang diperlukan adalah CD drive.

Satuan X pada CD ROM drive (pada umumnya) sebenarnya mengacu pada kecepatan baca dari CD tersebut di *track* terluar (jika track terluar terpakai alias CD-nya penuh). Sedangkan kecepatan baca di trackter dalamnya jauh lebih lambat. Misalkan ada CD-ROM drive 48X 'max', itu berarti kecepatan baca track terluarnya 40x namun untuk track terdalamnya hanya 19x. Yang utama sebenarnya bukan hanya kecepatan putar yang ditingkatkan, namun sistem pembacaan, *route data, mode transfer, interface*, dan lain - lain.

Baik CD-audio maupun CD-ROM 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. Intensitas laser tersebut berubah setelah mengenai lubang-lubang tersebut kemudian terefleksikan dan dideteksi oleh foto sensor yang kemudian dikonversi menjadi data digital.

4. CD-RW (*Compact Disk ReWritable*)

CD-RW adalah CD-ROM yang dapat ditulis kembali. CD-RW menggunakan media berukuran sama dengan CD-R tetapi bukan menggunakan bahan pewarna *cyanin* atau *phthalocyanine*, CD-RW menggunakan logam perpaduan antara perak, indium, antimon, dan tellurium untuk lapisan perekaman. Cakram CD-RW *relative* lebih mahal dibandingkan cakram CD-R.

Pada CD-RW, energi laser digunakan secara bersama-sama dengan prinsip medan magnet untuk menulis dan membaca informasi. Pada proses tulis, laser memanasi titik pada disk yang hendak diproses. Kemudian setelah itu medan magnet dapat mengubah arah medan titik tersebut sementara temperaturnya ditingkatkan. Karena proses tersebut tidak mengubah disk secara fisik maka proses penulisan dapat dilakukan berulang-ulang. Pada proses baca arah medan magnet yang telah dipolarisasi tersebut akan membelokkan sinar laser dengan arah tertentu, sehingga terefleksikan dan dideteksi oleh foto sensor yang kemudian dikonversikan menjadi data digital.

CD-RW memiliki kecepatan yang bervariasi dan yang tercepat saat ini adalah 52x48x36. Hal ini dapat diterjemahkan sebagai kecepatan baca (*read*) 52 kali, kecepatan menulis (*write*) 48 kali, dan Kecepatan untuk *Rewrite* sebesar 36 kali.

5. CD-R (*Compact Disc-Recordable*)

CD-R adalah singkatan dari istilah bahasa Inggris *CompactDisc-recordable* merupakan jenis cakram padat yang dapat diisi dengan salah satu jenis media penyimpanan eksternal pada komputer. Secara fisik CD-R merupakan CD polikarbonat kosong berdiameter 120 mm sama seperti CD-ROM. Awalnya CD-R dilapisi emas sebagai media refleksinya. Permukaan reflektif pada lapisan emas tidak memiliki depresi atau lekukan-lekukan fisik seperti halnya pada lapisan aluminium kemudian disempurnakan dengan cara menambahkan lapisan pewarna diantara polikarbonat dan lapisan emas. CD-R dikenal juga dengan sebutan CD-WORM (*Compact Disk Write Once Read Many*).

6. Foto CD

Foto CD adalah sebuah system yang dirancang oleh Kodak untuk mendigitalkan dan menyimpan foto dalam CD. Diluncurkan pada 1992, cakram dirancang untuk menyimpan hampir 100 gambar berkualitas tinggi, scan sidik jari dan slide dengan menggunakan pengkodean eksklusif khusus. Foto CD disc didefinisikan dalam buku beige dan sesuai dengan CD-ROM XACD-I dan spesifikasi bridge juga. Dimaksudkan untuk bermain di CD-I pemain, foto pemutar CD (Apple Power CD misalnya), dan computer manapun dengan software yang sesuai.

7. CD teks

CD-teks atau dikenal juga dengan Red Book Compact disc merupakan spesifikasi standar untuk CD audio. Hal ini memungkinkan untuk penyimpanan informasi tambahan (misalnya, nama album, nama lagu, dan artis) pada CD audio standar-compliant. Informasi ini disimpan baik dalam daerah lead-in dari CD, dimana terdapat sekitar lima *kilo byte* ruang yang tersedia, ataupun disub-kanal untuk RW pada disk, yang dapat menyimpan sekitar 31 megabyte. Area terakhir ini tidak digunakan oleh *red book*.

8. DVD

DVD adalah sejenis cakram optic yang dapat digunakan untuk menyimpan data termasuk film dengan kualitas video dan audio yang lebih baik dari kualitas VCD. DVD pada awalnya adalah singkatan dari digital *video disc*, namun beberapa pihak ingin agar kepanjangannya diganti menjadi digital versatile disc (cakram serba guna digital) agar jelas bahwa format ini bukan hanya untuk video saja. Karena consensus antara kedua pihak ini tidak dicapai, sekarang nama resminya adalah DVD saja dan huruf-huruf tersebut secara resmi bukan singkatan dari apapun. Rata-rata kecepatan transfer data DVD adalah 1.321 MB/s dengan rata-rata burst transfer 12 MB/s.

Alasan kapasitas DVD besar

- o Jarak antar bit dan jarak antar lingkaran lebih kecil.
- o CD : Jarak antar bit 0,834 μm , Jarak antar spiral 1,6 μm
- o DVD : Jarak antar bit 0,4 μm , Jarak antar spiral 0,74 μm

- Dalam satu sisi digunakan 2 layer untuk menyimpan data kapasitas menjadi 8,56 GB.
- Jika kedua sisi disk digunakan untuk menyimpan data kapasitas total menjadi 17 GB.

9. DVD-RDL

DVD+RDL(DL singkatan dari double layer) juga disebut DVD+R9, adalah turunan dari format DVD+R, diciptakan oleh DVD+Rw alliance. Secara umum, DVD bisa dapat menyimpan data sebesar 4,7 Gigabit. Penggunaanya didemonstrasikan pertama kali pada bulan Oktober 2003. DVD+RDL disc mempekerjakan dua lapisan recordable dye, yang masing-masing mampu menyimpan hampir 4,7Gb dari disk single-layer, hampir dua kali lipat kapasitas total disk 8,55 GB (7,99 GiB).

10. DVD-RW

DVD-RW adalah cakram *optic* yang dapat ditulis kembali dan memiliki kapasitas sama dengan DVD-R, biasanya 4,7 GB. Format ini dikembangkan oleh pioneer pada November 1999 dan telah disetujui oleh DVD forum. Keuntungan utama DVD-R adalah kemampuan menghapus dan menulis kembali sebuah cakram DVD-RW. Menurut pioneer cakram DVD-RW dapat ditulis sekitar 1000 kali, sebanding dengan standar CD-RW. Cakram DVD-RW biasanya digunakan untuk tujuan backup, kumpulan berkas atau home DVD video record. Keuntungan lain adalah bila ada kesalahan menulis, cakram masih dapat digunakan dengancara menghapus data yang salah tersebut.

11. DVD+RW

DVD+RW adalah format *rewritable* untuk DVD dan dapat menyimpan data sampai 4,7 GB. DVD+RW diciptakan oleh DVD+RW allince, sebuah konsorsium industry dan produsen disk drive. Dari sisi bisnis format DVD+RW yang diciptakan terutama untuk menghindari pembayaran royalty kepada DVD forum yang menciptakan format DVD-RW. Selain itu DVD+RW mendukung metode penulisan yang disebut *lossless linking* yang membuatnya cocok untuk akses acak (*random access*) dan meningkatkan kompatibilitas dengan pemutar DVD.

12. DVD-RAM

DVD-RAM (DVD-Random Access Memory) adalah disk khusus yang diperkenalkan pada tahun 1996 oleh forum DVD, yang dikhususkan untuk media DVD-RAM RW dan DVD write yang tepat. DVD-RAM digunakan dalam computer serta cam corder dan perekam video pribadi sejak tahun 1998.

13. Blue-ray disk

Blue-ray adalah sebuah format cakram *optic* yang digunakan untuk penyimpanan media digital termasuk video dengan kualitas tinggi. Namun Blue-ray diambil dari laser biru-ungu yang digunakan untuk membaca dan menulis cakram jenis ini, cakram blue-ray dapat menyimpan data yang lebih banyak dari format DVD yang lebih umum karena panjang gelombang laser biru ungu yang dipakai

hanya 405 nm dimana lebih pendek dibandingkan dengan laser merah yaitu 650 nm yang dipakai pada DVD.

14. BD-R dan BD-RE (Blu-ray Disc Recordable)

BD-R dan BD-RE adalah format Blue Ray Disk (BD) yang dapat direkam dengan perekam optik. BD-R disc ditulis satu kali, sedangkan BD-RE bisa dihapus dan direkam berulang kali. Kapasitas disk adalah 25 GB (2,31 GiB) untuk cakram single layer dan 50 GB (46,61 GiB) untuk lapisan cakram ganda.

15. Universal Media Disk

Universal Media Disk (UMD) adalah sebuah media cakram *optic* yang dikembangkan oleh Sony untuk penggunaan *Play Station Portable*. UMD ini bisa menyimpan data sampai sebesar 1.8 GB (*gigabyte*), termasuk permainan video, film, music atau kombinasinya.

- Magnetik Drum

Magnetik drum terbuat dari suatu drum silinder yang permukaannya dilapisi dengan zat magnetik. Permukaan dari drum tersebut di bagi kedalam beberapa *track*. Masing-masing *track* mempunyai satu atau lebih *read/write head*.



Magnetik Drum

- *Magnetic Bubble Memory*

Magnetic bubble memory disebut juga *magnetic bubble storage* dirancang dan dikembangkan oleh chip IC. *Magnetic bubble memory* bekerja dengan prinsip medan magnet. Jika suatu medan magnet didekatkan ke *chip*, beberapa area di *chip* akan menegang dan yang lainnya mengendur.

Pertanyaan Tinjauan

1. Apa yang dimaksud dengan memori eksternal!
2. Tuliskan klasifikasi eksternal memori!
3. Tuliskan perangkat apa saja yang termasuk dalam SASD dan DASD!
4. Tuliskan alasan mengapa kapasitas *Blue Ray* lebih besar dibandingkan kapasitas DVD!
5. Tuliskan apa manfaat *Universal Media Disk (UMD)*!

Latihan

1. Cari tahu dan tuliskan bagaimana caranya untuk mengetahui *microprocessor*, RAM dan spesifikasi komputer pada Windows XP.
2. *Floppy drive* tidak lagi diproduksi untuk PC masa kini, menurut Anda perangkat apalagi yang akan tergusur dan tidak dipakai lagi.
3. Jika gen manusia sebesar 800 juta byte (menurut Raymond Kurzweil), berapa jumlah manusia yang bisa dimasukkan ke sebuah harddisk 120 Gb.

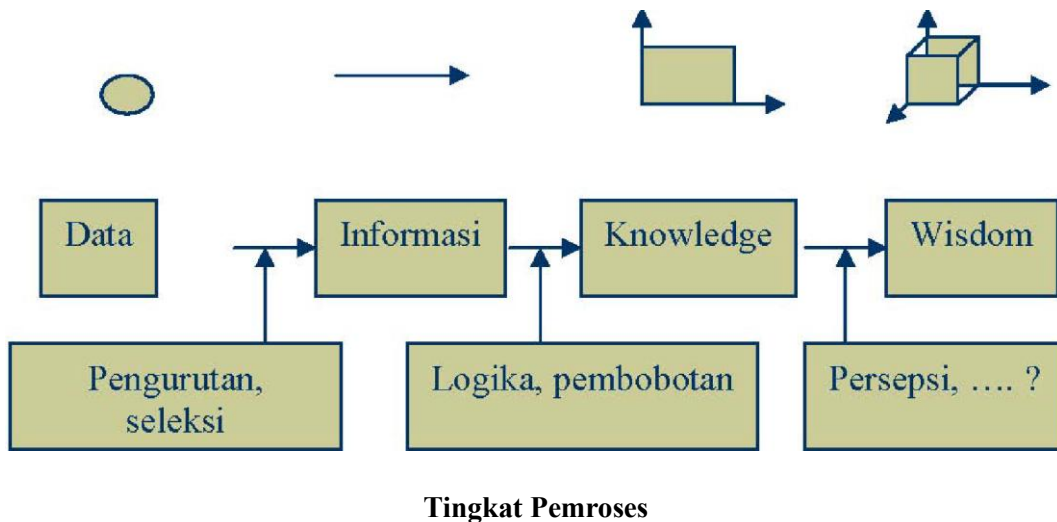
BAB VI

PERANGKAT LUNAK (*SOFTWARE*)

Perangkat keras membutuhkan instruksi atau program untuk dapat dijalankan. Program ini disebut perangkat lunak.

Perangkat lunak merupakan program pada komputer yang berfungsi sebagai sarana interaksi antara pengguna dan perangkat keras. Perangkat lunak bertindak sebagai “penterjemah” perintah – perintah yang dijalankan pengguna komputer untuk diteruskan ke atau diproses oleh perangkat keras.

Bentuk terkecil dari perangkat lunak adalah operasi aritmatik (+, -, :, x) dan logika (AND, OR, >, <, +, =). Dari operasi dasar ini disusun program/perangkat lunak.



Tingkat pemrosesan yang dikerjakan perangkat lunak pun dari machine – like mulai berubah seperti human – like. Didalam teori informasi, disusun hirarki informasi, mulai dari data/fakta, kemudian setelah proses seleksi dan pengurutan menjadi sesuatu yang berguna menjadi informasi. Informasi yang disusun secara sistematis dengan suatu alur logika tertentu menjadi knowledge. Dan pada akhirnya gabungan *knowledge* yang digabung dari berbagai sisi guna membangun *wisdom*.

Data yang diproses pun telah mengalami banyak perubahan, semula hanya berupa data bilangan dan karakter merambah ke audio visual (bunyi, suara, gambar, film)

Sejauh perkembangan hingga saat ini, seluruh proses menggunakan format data digital dengan satuan bit (binary digit).

6.1 Evolusi Perangkat Lunak

Era Pioner

Bentuk perangkat lunak pada awalnya adalah sambungan – sambungan kabel ke antar bagian dalam komputer. Cara lain dalam mengakses komputer adalah dengan menggunakan kartu plong (punch card) yaitu kartu yang dilubangi. Penggunaan komputer saat itu masih dilakukan secara langsung, sebuah program untuk sebuah mesin untuk tujuan tertentu. Pada era ini perangkat lunak merupakan satu kesatuan dengan perangkat kerasnya. Penggunaan komputer dilakukan secara langsung dan hasil yang selesai dikerjakan di dalam komputer berupa baris instruksi yang secara berurutan diproses.

Era Stabil

Pada era stabil penggunaan komputer sudah lebih banyak digunakan, tidak hanya pada kalangan peneliti dan akademi saja tetapi juga oleh kalangan industri/perusahaan. Perusahaan perangkat lunak mulai bermunculan dan sebuah perangkat lunak dapat menjalankan beberapa fungsi, dan perangkat lunak mulai bergeser menjadi sebuah produk. Baris – baris perintah perangkat lunak yang dijalankan oleh komputer bukan lagi satu – satu tapi sudah banyak proses yang sudah dapat dilakukan secara serempak (multi tasking). Sebuah perangkat lunak mampu memproses permintaan dari banyak pengguna (multi user) secara cepat/langsung (real time). Pada era ini mulai dikenal sistem basis data yang memisahkan antar aprogram (pemroses) dengan data (yang diproses).

Era Mikro

Sejalan dengan semakin luasnya penggunaan PC dan jaringan komputer di era ini, perangkat lunak juga berkembang untuk memenuhi kebutuhan perorangan. Perangkat lunak dapat dibedakan menjadi perangkat lunak sistem yang bertugas menangani internal dan perangkat lunak aplikasi yang digunakan secara langsung oleh penggunanya untuk keperluan tertentu. Automatisasi yang ada di dalam perangkat lunak mengarah ke suatu jenis kecerdasan buatan.

Era Modern

Saat ini perangkat lunak sudah terdapat dimana – mana tidak hanya pada superkomputer dengan banyak prosesor, komputer genggam pun telah dilengkapi dengan perangkat lunak yang dapat disinkronkan

dengan PC. Tidak hanya komputer, bahkan peralatan seperti telepon, TV hingga ke mesin cuci, AC dan microwave telah ditanamkan perangkat lunak untuk mengatur operasi peralatan tersebut. Perkembangan perangkat lunak juga memperluas jenis pekerjaan dimana dalam perancangan perangkat lunak melibatkan berbagai disiplin ilmu dalam perancangannya. Tingkat kecerdasan perangkat lunak pun mengalami peningkatan dimana selain menyelesaikan permasalahan teknis, kini perangkat lunak mulai mengenal suara dan gambar.

6.2 Klasifikasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak secara umum dapat dibagi 2 yaitu perangkat lunak sistem dan perangkat lunak aplikasi.

Perangkat lunak sistem dapat dibagi lagi menjadi 3 macam yaitu :

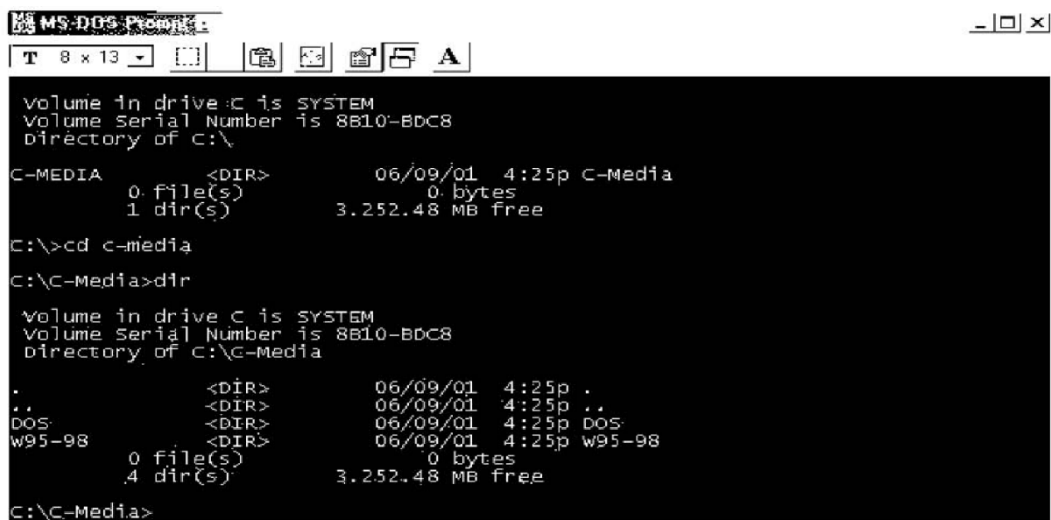
1. Bahasa pemrograman : merupakan perangkat lunak yang bertugas mengkonversikan arsitektur dan algoritma yang dirancang manusia ke dalam format yang dapat dijalankan komputer, contoh bahasa pemrograman diantaranya :BASIC, COBOL, Pascal, C++, FORTRAN, ORACLE
2. Sistem Operasi : saat komputer pertama kali dihidupkan sistem operasi yang pertama kali dijalankan, sistem operasi yang mengatur seluruh proses, menterjemahkan masukan, mengatur proses internal, manajemen penggunaan memori dan memberikan keluasaan ke peralatan yang sesuai.
3. Utility : sistem operasi merupakan perangkat lunak dengan fungsi tertentu, misalnya pemeriksaan perangkat keras (hardware troubleshooting), memeriksa CD yang rusak (bukan kerusakan fisik), mengatur ulang isi harddisk (partisi, defrag). Contoh : Anti Virus, Tune Up Commander

Perangkat lunak aplikasi adalah perangkat lunak yang bersifat spesifik dan biasanya digunakan untuk membantu pekerjaan di berbagai bidang. Perangkat lunak ini sangat mudah dijumpai dan terus berkembang. Sebelum tahun 1990-an aplikasi yang dikenal yaitu pemroses kata (wordstar, Chi Write), pemroses tabel (Lotus 123, Quatro Pro), database (DBASE) dan hiburan (game). Pada perkembangannya perangkat lunak pemroses kata, tabel dan database saat ini telah dibundel menjadi aplikasi office dengan tambahan aplikasi untuk presentasi. Contoh aplikasi office adalah Microsoft Office yang terdiri dari Word (pemroses kata), Excel (pemroses tabel), Access (database) dan Power Point (presentasi). Untuk aplikasi multimedia banyak digunakan Winamp untuk memutar musik, real player untuk memutar video. Aplikasi internet yang umum digunakan adalah Internet Explorer, Mozilla sebagai browser, email, messenger dan chatting. Sedangkan aplikasi yang sifatnya khusus diantaranya

untuk membantu pekerjaan tertentu seperti AutoCAD (Gamabar struktur), Protel (gambar rangkaian eletronik) dan matlab (pemroses dan visualisasi persamaan matematis).

Sistem Operasi

Sistem operasi sangat berkaitan dengan prosessor yang digunakan. Jenis prosessor pada PC yang umum adalah yang kompatibel dengan prosuk awal IBM dan Macintosh. PC macinstosh perangkat lunaknya dikembangkan oleh perusahaan yang sama sehingga perkembangannya tidak sepesat cloning IBM PC. Sistem operasi dari cloning IBM saat ini secara umum terbagi menjadi dua aliran yaitu komersil dan yang bersifat *freeware* yang dikembangkan oleh peneliti dari seluruh dunia karena bersidat *open source*, dimana bahan baku pembuatan dapat dibaca sehingga hasilnya dapat ditambah atau dimodifikasi oleh setiap orang.



```
MS-DOS PROMPT:
T 8 x 13
Volume in drive C is SYSTEM
Volume Serial Number is 8B10-BDC8
Directory of C:\

C-MEDIA    <DIR>          06/09/01  4:25p C-Media
0 file(s)  0 bytes
1 dir(s)   3.252.48 MB free

C:\>cd c-media
C:\C-Media>dir

Volume in drive C is SYSTEM
Volume Serial Number is 8B10-BDC8
Directory of C:\C-Media

.           <DIR>          06/09/01  4:25p .
..          <DIR>          06/09/01  4:25p ..
DOS         <DIR>          06/09/01  4:25p DOS
W95-98      <DIR>          06/09/01  4:25p W95-98
0 file(s)  0 bytes
4 dir(s)   3.252.48 MB free

C:\C-Media>
```

Sistem Operasi berbasis teks

Sementara interaksi antara pengguna dan komputer dikenal melalui 2 cara, cara pertama adalah pemberian instruksi melalui penulisan perintah atau dengan cara menunjuk (*pointer*) dengan tampilan grafis.

PC DOS : IBM meluncurkan PC DOS yang dibeli dari Microsoft untuk komputernya yang berbasis prosesor intel 8086.

MS DOS : Microsoft menggunakan nama MSDOS untuk OS ini jika dijual oleh perusahaan diluar IBM.

Tahun 1983

MSDOS 2.0 : versi 2.0 dari MSDOS diluncurkan pada komputer PC XT.

Tahun 1984

System 1.0 : Apple meluncurkan Macintosh dengan OS yang diturunkan dari BSD UNIX. System 1.0 merupakan sistem operasi pertama yang telah berbasis grafis dan menggunakan mouse.

MSDOS 3.0 : Microsoft meluncurkan MSDOS 3.0 untuk PC AT yang menggunakan chip Intel 80286 dan yang mulai mendukung penggunaan hard disk lebih dari 10 MB.

MSDOS 3.1 : Microsoft meluncurkan MSDOS 3.1 yang memberikan dukungan untuk jaringan.

Tahun 1985

MSWindows 1.0 : Microsoft memperkenalkan MSWindows, sistem operasi yang telah menyediakan lingkungan berbasis grafis (GUI) dan kemampuan multitasking. Sayangnya sistem operasi ini sangat buruk performanya dan tidak mampu menyamai kesuksesan Apple.

Novell Netware : Novell meluncurkan sistem operasi berbasis jaringan Netware 86 yang dibuat untuk prosesor Intel 8086.

Tahun 1986

MSDOS 3.2 : Microsoft meluncurkan MSDOS 3.2 yang menambahkan dukungan untuk floppy 3.5 inch 720 kb.

Tahun 1987

OS/2 : IBM memperkenalkan OS/2 yang telah berbasis grafi sebagai calon pengganti IBM PC DOS.

MSDOS 3.3 : Microsoft meluncurkan MSDOS 3.3 yang merupakan versi paling populer dari MSDOS.

Window 2.0 : Windows versi 2.0 diperkenalkan.

MINIX : Andrew S. Tanenbaum mengembangkan Minix, sistem operasi berbasis UNIX yang ditujukan untuk pendidikan. MINIX nantinya menginspirasi pembuatan LINUX.

Tahun 1988

MSDOS 4.0 : Microsoft mengeluarkan MSDOS 4.0 dengan suasana grafis.

WWW : Proposal World Wide Web (WWW) oleh Tim BernersLee.

Tahun 1989

Netware/386 (juga dikenal sebagai versi 3) diluncurkan oleh Novell untuk prosesor Intel 80386.

Tahun 1990

Dua perusahaan raksasa berpisah. IBM berjalan dengan OS/2 dan Microsoft berkonsentrasi pada Windows.

Windows 3.0 :Microsoft meluncurkan Windows versi 3.0 yang mendapat sambutan cukup baik.

MsOffice : Microsoft membundel Word, Excel dan Power Point untuk menyingkirkan saingan seperti Lotus 123, Wordstar, Word Perfect dan Quatro.

DRDOS : Digital Research memperkenalkan DRDOS 5.0

Tahun 1991

Linux 0.01 : Mahasiswa Helsinki bernama Linus Torvalds mengembangkan OS berbasis UNIX dari sistem operasi Minix yang diberi nama Linux.

MSDOS 5.0 : Microsoft meluncurkan MSDOS 5.0 dengan penambahan fasilitas full – screen editor, undelete, unformat dan Qbasic.

Tahun 1992

Windows 3.1 : Microsoft meluncurkan Windows 3.1 kemudian Windows for Workgroup 3.11 di tahun berikutnya.

386 BSD : OS berbasis Open Source turunan dari BSD Unix didistribusikan oleh Bill Jolitz setelah meninggalkan Berkeley Software Design, Inc (BSDI). 386 BSD nantinya menjadi induk dari proyek Open Source BSD lainnya, seperti NetBSD, FreeBSD dan openBSD.

Distro Linux : Linux didistribusikan dalam format distro yang merupakan gabungan dari OS plus program aplikasi. Distro pertama Linux dikenal sebagai SLS (Softlanding Linux System).

Tahun 1993

Windows NT : Microsoft meluncurkan Windows NT, OS pertama berbasis grafis tanpa DOS didalamnya yang direncanakan untuk server jaringan.

Web Browser : NCSA memperkenalkan rilis pertama Mosaic, browser web untuk internet.

MSDOS 6.0 : Microsoft memperkenalkan MSDOS 6.0 upgrade yang mencakup program kompresi harddisk DoubleSpace.

Slackware : Patrick Volkerding mendistribusikan *Slackware Linux* yang menjadi distro populer pertama dikalangan pengguna *Linux*.

Debian : Ian Murdock dari Free Software Foundation (FSF) membuat OS berbasis Linux dengan nama Debian.

MSDOS 6.2 : Microsoft meluncurkan MSDOS 6.2

NetBSD : Proyek baru OS berbasis Open Source dikembangkan dari 386BSD dibuat dengan menggunakan nama NetBSD.

FreeBSD : Menyusul NetBSD, satu lagi proyek yang juga dikembangkan dari 386BSD dibuat dengan nama FreeBSD.

Tahun 1994

Netscape : Internet meraih popularitas besar saat Netscape memperkenalkan Navigator sebagai browser internet.

MSDOS 6.22 : Microsoft meluncurkan MSDOS 6.22 dengan program kompresi bernama DriveSpace. Ini merupakan versi terakhir dari MSDOS.

FreeDOS : Jim Hall, mahasiswa Universitas Wisconsin River Falls Development mengembangkan FreeDOS. FreeDOS dibuat setelah Microsoft berniat menghentikan dukungannya untuk DOS dan menggantinya dengan Windows 95.

SuSE : OS Linux versi Jerman dikembangkan oleh Software und System Entwicklung GmbH (SuSE) dan dibuat dari distro Linux pertama, SLS.

Red Hat : Marc Ewing memulai pembuatan distro Red Hat Linux.

Windows 95 : Microsoft meluncurkan Windows 95 dengan lagu Start Me Up dari Rolling Stones dan terjual lebih dari 1 juta salinan dalam waktu 4 hari.

PC DOS 7 : IBM memperkenalkan PCDOS 7 yang terintegrasi dengan program populer pengompres data stacker dari Stac Electronics. Ini merupakan very terakhir dari IBM PC DOS.

Windows CE : versi pertama windows CE diperkenalkan ke public

PalmOS : Palm menjadi populer dengan PalmOS untuk PDA.

OpenBSD : Theo de Raadt pencetus NetBSD mengembangkan OpenBSD.

Tahun 1996

Windows NT 4.0 : Microsoft meluncurkan Windows NT versi 4.0

Tahun 1997

Mac OS : Untuk pertama kalinya Apple memperkenalkan penggunaan nama Mac OS pada Mac OS 7.6.

Tahun 1998

Windows 98 : Web browser Internet Explorer menjadi bagian penting dari Window 98 dan berhasil menumbangkan dominasi Netscape Navigator.

Server Linux : Linux mendapat dukungan dari banyak perusahaan besar, seperti IBM, Sun Microsystem dan Hewlet Packard. Server berbasis Linux mulai banyak dipergunakan menggantikan sever berbasis Windows NT.

Google : Search Engine terbaik hadir di Internet dan diketahui menggunakan Linux sebagai servernya.

Japan Goes Linux : TurboLinux diluncurkan di Jepang dan segera menjadi OS favorit di Asia khususnya di Jepang, China dan Korea.

Mandrake : Gael Duval dari Brazil mengembangkan distro Mandrake yang diturunkan dari Red Hat.

Tahun 1999

Support: Hewlett Packard mengumumkan layanan 24/7 untuk distro Caldera, Turbo Linux, Red Hat dan SuSE.

Corel Linux : Corel pembuat program Corel Draw, yang sebelumnya telah menyediakan Word Perfect versi Linux, ikut membuat OS berbasis Linux dengan nama Corel Linux dan yang nantinya beralih nama menjadi Xandros.

Tahun 2000

Mac OS/X : Mac OS diganti dengan mesin berbasis BSD Unix dengan kernel yang disebut sebagai Mac OS/X.

Windows 2000 : Microsoft Meluncurkan Windows 2000 sebagai penerus Windows NT.

Windows ME : Microsoft meluncurkan Windows ME, versi terakhir dari Windows 95.

China Goes Linux : Red Flag Linux diluncurkan dari Republik Rakyat China.

Microsoft vs IBM : CEO Microsoft Steve Ballmer menyebut Linux sebagai kanker dalam sebuah interview dengan Chicago SunTimes. Dilain pihak, CEO IBM Louis Gartsner menyatakan dukungan pada Linux dengan menginvestasikan \$1 Milyar untuk pengembangan Linux.

Tahun 2001

Windows XP : Microsoft memperkenalkan Windows XP.

Lindows : Michael Robertson pendiri MP3.Com memulai pengembangan Lindows yang diturunkan dari Debian. Nantinya Lindows berganti nama menjadi Linspire karena adanya tuntutan perubahan nama oleh Microsoft.

Tahun 2002

Open Office : Program perkantoran berbasis Open Source diluncurkan oleh Sun Microsystem.

OS Lokal : OS buatan anak negeri berbasis Linux mulai bermunculan diantaranya Trustix Merdeka, WinBI, RimbaLinux, Komura.

Tahun 2003

Windows 2003 : Microsoft meluncurkan Windows Server 2003.

Fedora : Redhat mengumumkan Fedora Core sebagai penggantinya. Nantinya ada beberapa distro lokal yang dibuat berbasiskan Fedora seperti BlankOn 1.0 dan IGOS Nusantara.

Novell : Xmian perusahaan pengembang software berbasis Linux dibeli oleh Novell begitu juga halnya dengan SuSE yang diakuisisi oleh Novell.

LiveCD : Knoppix distro pertama Linux yang dikembangkan dengan konsep LiveCD yang bisa dipergunakan tanpa harus diinstal terlebih dahulu. Distro lokal yang dibuat dari Knoppix adalah Linux Sehat dan Waroeng IGOS.

Tahun 2004

Ubuntu : Versi pertama Ubuntu diluncurkan dan didistribusikan ke seluruh dunia. Ada beberapa versi distro yang dikeluarkan yaitu Ubuntu (berbasis Gnome), Kubuntu (berbasis KDE), Xubuntu (Berbasis XFCE) dan Edubuntu (untuk pendidikan).

Tahun 2005

Mandriya : Mandrake bergabung dengan Conectiva dan berganti nama menjadi Mandriva.

Tahun 2006

Unbreakable Linux : Oracle ikut membuat distro berbasis Linux yang diturunkan dari RedHat Enterprise.

ChipLux : Distro lokal terus bermunculan di tahun ini, bahkan majalah CHIP yang lebih banyak memberikan pembahasan tentang Windows juga tidak ketinggalan membuat distro Linux dengan nama CHIPLux yang diturunkan dari distro lokal PC LINUX dari keluarga PCLinuxOS (Varian Mandriva). CHIPLux merupakan distro lokal pertama yang didistribusikan dalam format DVD.

Tahun 2007

Vista : Setelah tertunda beberapa lama Microsoft akhirnya meluncurkan Windows Vista. Windows Vista memperkenalkan fitur 3D Desktop dengan Aero Glass, SideBar dan Flip 3D. Penggunaan sistem operasi ini membutuhkan komputer dengan spesifikasi sangat tinggi.

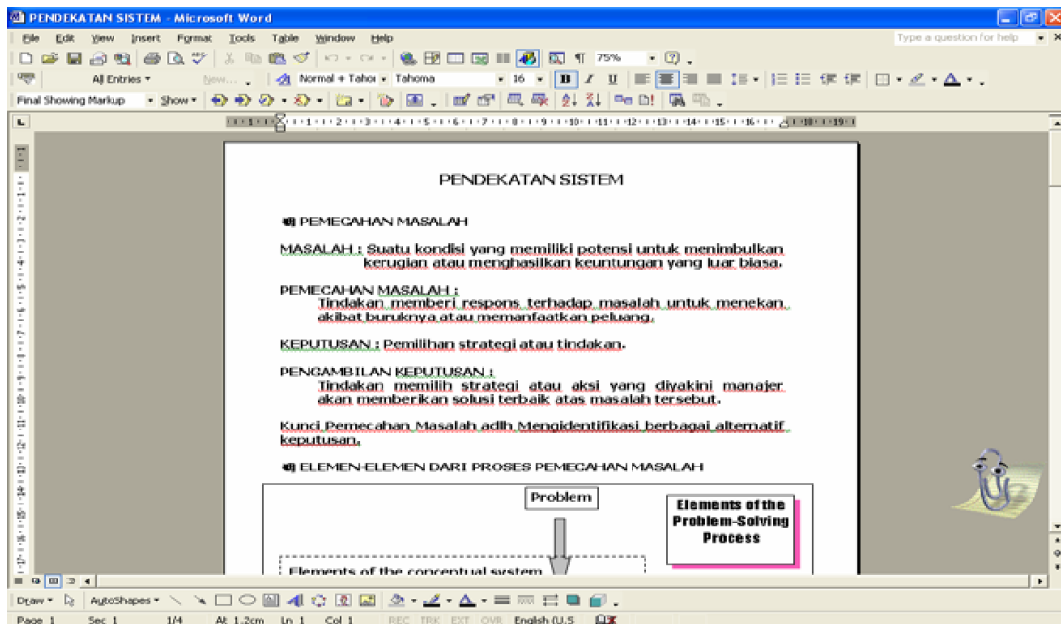
Tahun 2008

3D OS : Tidak seperti halnya Vista yang membutuhkan spesifikasi tinggi, 3D Desktop di Linux muncul dengan spesifikasi komputer yang sangat ringan. Era hadirnya teknologi 3D Desktop di Indonesia ditandai dengan hadirnya sistem operasi 3D OS yang dikembangkan oleh PC Linux. Ada beberapa versi yang disediakan yaitu versi 3D OS untuk pengguna umum serta versi distro warner Linux dan game center Linux.

Untuk sistem operasi yang terbaru dan baru saja diluncurkan windows tepatnya pada Oktober 2009 yaitu windows 7. Windows 7 ini menyempurnakan sistem operasi windows vista dan menggunakan keunggulan windows xp.

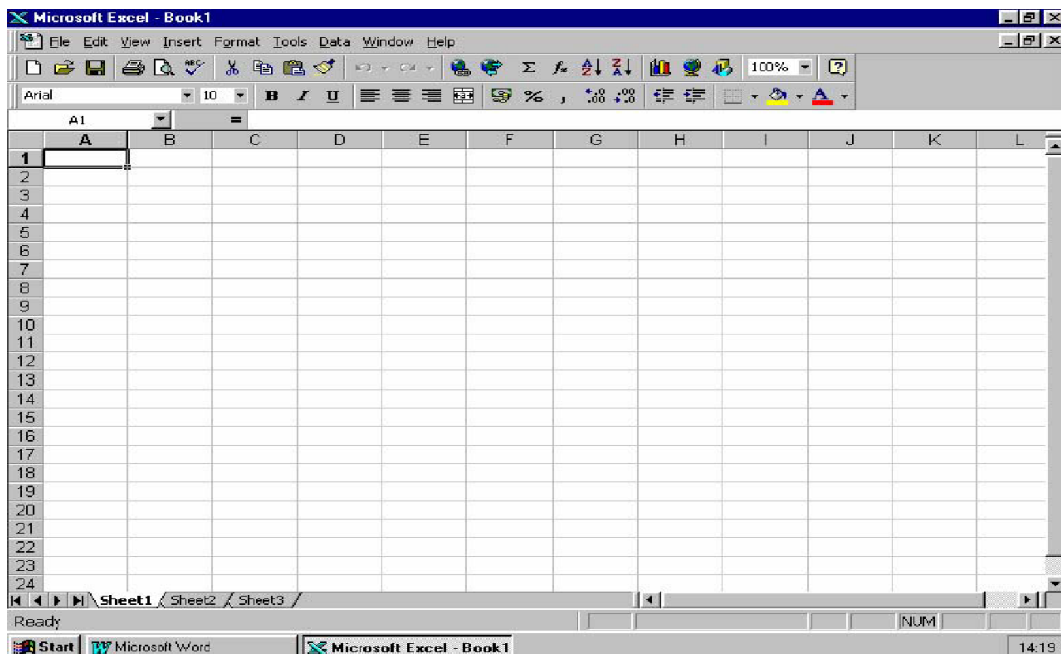
Aplikasi Office

Perangkat lunak aplikasi perkantoran yang umum adalah pemroses kata dan pemroses tabel.



Aplikasi Pemroses Kata (Microsoft Word)

Pemroses kata umum digunakan untuk menggantikan tugas pengetikan yang sering dilakukan. Selain dapat melakukan format pengetikan seperti penomoran, pengaturan spasi, margin (jarak pinggir kertas, jenis huruf (font), pemroses kata juga dapat melakukan proses pengecekan kata bahkan kalimat.



Aplikasi Pengolah Tabel (Microsoft Excel)

Pemroses tabel biasanya digunakan untuk melakukan perhitungan yang menggunakan tabel (tabulasi). Fungsi standar yang digunakan adalah penjumlahan disuatu range dalam baris atau kolom tertentu atau fungsi lainnya seperti pencarian nilai rata – rata, maksimal, minimal atau deviasi dengan menggunakan macro, misalnya perhitungan bulanan.

Aplikasi Multimedia

Aplikasi multimedia saat ini sangat beragam. Dikatakan multimedia karena selain penggunaan media teks, aplikasi ini dapat memproses/menampilkan dalam bentuk yang lain yaitu gambar, suara dan video.

Aplikasi multimedia sangat berkaitan dengan format data yang digunakan. Aplikasi multimedia umumnya dipisahkan lagi menjadi aplikasi yang digunakan untuk membuat, yang hanya digunakan untuk menampilkan saja dan aplikasi pengaturan.

Format – format digital multimedia diantaranya :

MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*) merupakan format suara berupa instrumen. Format ini diperkenalkan pada tahun 1983 oleh perusahaan elektrik seperti Roland, Yamaha dan Korg. Format MIDI bersifat sangat kompak dengan ukuran kecil. Suara yang dihasilkan oleh MIDI dengan dukungan sound card yang memiliki synthesizer (penghasil suara elektrik) sangat mirip dengan organ elektrik yang bisa memainkan alat musik.

MP3, format suara yang terkenal saat ini berbeda dengan MIDI yang hanya instrument, MP3 merekam seluruh suara termasuk suara penyanyinya. Kualitas suara MP3 akan berbanding dengan ukuran penyimpanannya. Kualitas yang banyak di gunakan untuk merekam musik adalah standar CD-ROM (44,2 KHz, 16 bit, stereo), sementara kualitas terendah adalah kualitas seperti telepon (5 KHz, 8 bit, mono).

MPEG (Moving Picture Experts Group), merupakan format yang di susun oleh ahli dari berbagai penjuru dunia untuk format multimedia.

AVI (Audio Video Interleave), format AVI di buat oleh Microsoft dan mudah di pindah-pindahkan di aplikasi buatan Microsoft lainnya seperti Word atau PowerPoint.

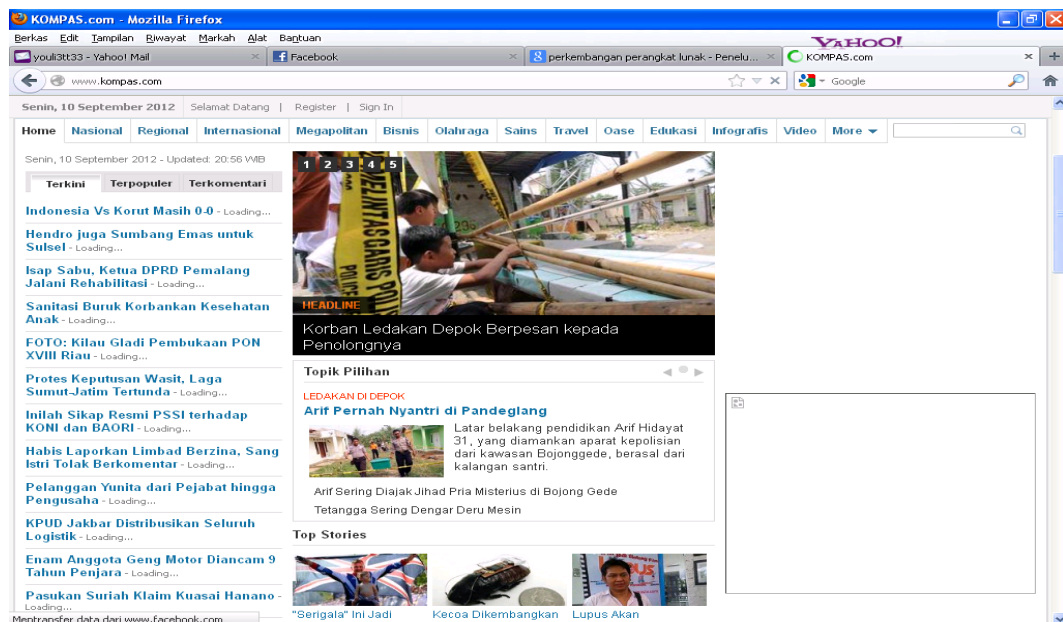
Quicktime, sama dengan AVI, Quicktime dapat digunakan baik di komputer berbasis Intel maupun Mac. Quicktime dapat menyaingin AVI di karenakan tingkat kompresinya yang lebih baik. Tingkat kompresi

menentukan besar-kecilnya file yang akan menentukan pula besar-kecilnya media penyimpanan, dan lebar jalur data yang dibutuhkan untuk transfer.

Aplikasi Internet

Perangkat lunak yang berhubungan dengan *internet* sangat berkaitan dengan aplikasi internet. Aplikasi Internet adalah *protokol* yang digunakan untuk berhubungan antara satu orang atau mesin dengan pihak lain yang berjauhan. Aplikasi internet akan menyangkut dua sisi, yaitu sisi penyedia (server) atau sisi pengguna (client). Contoh aplikasi internet dan perangkat lunak dari sisi pengguna yang umum di gunakan adalah :

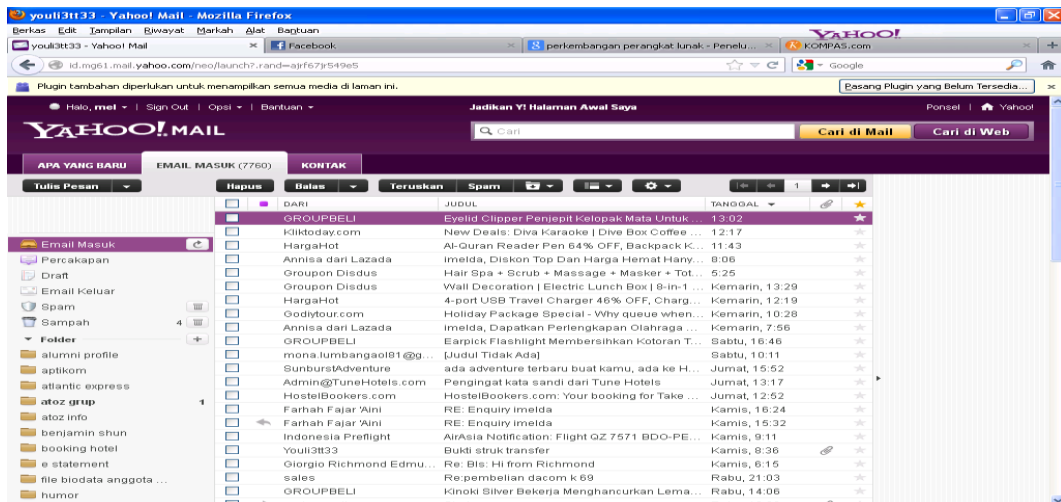
1. *HTTP (Hypertext Transfer protocol)*, merupakan aplikasi internet yang menampilkan baris kalimat, atau gambar, dengan beberapa kata yang di beri



Browser

tanda garis bawah (*hypertext*). Dari hypertext ini, pengguna dapat melompat dari satu dokumen (*page*) ke dokumen lainnya. Perangkat lunak di sisi pengguna yang menjalankan http di kenal sebagai browser. Contoh browser adalah Internet Explorer dan Netscape.

2. Email (Electronic Mail) merupakan aplikasi surat menyurat di internet. Setiap orang dapat memiliki alamat e-mail, dan bisa saling bertukar dokumen satu sama lain. Contoh perangkat lunaknya adalah Outlook Express, yahoo, gmail, hotmail dan lainnya.



Email

- Messengers Digunakan untuk berkomunikasi antara satu orang atau lebih (*conference*), selain messenger dapat digunakan untuk berkomunikasi melalui teks (*messsage*), juga bisa berupa suara (*voice*) maupun film (*webcam*).



Messenger

6.3 Klasifikasi Perangkat Lunak berdasarkan Lisensi

Perangkat Lunak Berpemilik (*Propriety*)

Perangkat lunak berpemilik (*propriety*) ialah perangkat lunak yang tidak bebas atau pun semi-bebas. Seseorang dapat dilarang, atau harus meminta izin, atau akan dikenakan pembatasan lainnya jika menggunakan, mengedarkan, atau memodifikasinya.

Perangkat Lunak Komersial

Perangkat lunak komersial adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh kalangan bisnis untuk memperoleh keuntungan dari penggunaannya. "Komersial" dan "kepemilikan" adalah dua hal yang berbeda. Kebanyakan perangkat lunak komersial adalah berpemilik, tapi ada perangkat lunak bebas komersial, dan ada perangkat lunak tidak bebas dan tidak komersial. Sebaiknya, istilah ini tidak digunakan.

Perangkat Lunak Semi-Bebas

Perangkat lunak semibebas adalah perangkat lunak yang tidak bebas, tapi mengizinkan setiap orang untuk menggunakan, menyalin, mendistribusikan, dan memodifikasinya (termasuk distribusi dari versi yang telah dimodifikasi) untuk tujuan tertentu (Umpama nirlaba). PGP adalah salah satu contoh dari program semibebas. Perangkat lunak semibebas jauh lebih baik dari perangkat lunak berpemilik, namun masih ada masalah, dan seseorang tidak dapat menggunakannya pada sistem operasi yang bebas.

Public Domain

Perangkat lunak *public domain* ialah perangkat lunak yang tanpa hak cipta. Ini merupakan kasus khusus dari perangkat lunak bebas non-*copyleft*, yang berarti bahwa beberapa salinan atau versi yang telah dimodifikasi bisa jadi tidak bebas sama sekali. Terkadang ada yang menggunakan istilah "*public domain*" secara bebas yang berarti "cuma-cuma" atau "tersedia gratis". Namun "public domain" merupakan istilah hukum yang artinya "tidak memiliki hak cipta". Untuk jelasnya, kami menganjurkan untuk menggunakan istilah "public domain" dalam arti tersebut, serta menggunakan istilah lain untuk mengartikan pengertian yang lain.

Sebuah karya adalah *public domain* jika pemilik hak ciptanya menghendaki demikian. Selain itu, hak cipta memiliki waktu kadaluwarsa. Sebagai contoh, lagu-lagu klasik sebagian besar adalah *public domain* karena sudah melewati jangka waktu kadaluwarsa hak cipta.

Freeware

Istilah "*freeware*" tidak terdefinisi dengan jelas, tapi biasanya digunakan untuk paket-paket yang mengizinkan redistribusi tetapi bukan pemodifikasian (dan kode programnya tidak tersedia). Paket-paket ini bukan perangkat lunak bebas.

Shareware

Shareware ialah perangkat lunak yang mengizinkan orang-orang untuk mendistribusikan salinannya, tetapi mereka yang terus menggunakannya diminta untuk membayar biaya lisensi. Dalam prakteknya, orang-orang sering tidak mepedulikan perjanjian distribusi dan tetap melakukan hal tersebut, tapi sebenarnya perjanjian tidak mengizinkannya.

GNU General Public License (GNU/GPL)

GNU/GPL merupakan sebuah kumpulan ketentuan pendistribusian tertentu untuk meng-copyleft-kan sebuah program. Proyek GNU menggunakannya sebagai perjanjian distribusi untuk sebagian besar perangkat lunak GNU. Sebagai contoh adalah lisensi GPL yang umum digunakan pada perangkat lunak *Open Source*. GPL memberikan hak kepada orang lain untuk menggunakan sebuah ciptaan asalkan modifikasi atau produk derivasi dari ciptaan tersebut memiliki lisensi yang sama. Kebalikan dari hak cipta adalah *public domain*. Ciptaan dalam *public domain* dapat digunakan sekehendaknya oleh pihak lain.

Perangkat Lunak Bebas

Definisi perangkat lunak bebas ini dipertahankan untuk menunjukkan secara jelas perihal persyaratan sebuah program perangkat lunak yang disebut perangkat lunak bebas.

``Perangkat Lunak Bebas" ialah perihal kebebasan, bukan harga. Perangkat Lunak Bebas mengacu pada kebebasan para penggunanya untuk menjalankan, menggandakan, menyebarkan, mempelajari, mengubah dan meningkatkan kinerja perangkat lunak. Tepatnya, mengacu pada empat jenis kebebasan bagi para pengguna perangkat lunak:

- Kebebasan untuk menjalankan programnya untuk tujuan apa saja
- Kebebasan untuk mempelajari bagaimana program itu bekerja serta dapat disesuaikan dengan kebutuhan anda. Akses pada kode program merupakan suatu prasyarat.
- Kebebasan untuk menyebarkan kembali hasil salinan perangkat lunak tersebut sehingga dapat membantu sesama anda.
- Kebebasan untuk meningkatkan kinerja program, dan dapat menyebarkannya ke khalayak umum sehingga semua menikmati keuntungannya. Akses pada kode program merupakan suatu prasyarat juga.

Suatu program merupakan perangkat lunak bebas, jika setiap pengguna memiliki semua dari kebebasan tersebut. Dengan demikian, anda seharusnya bebas untuk menyebarkan salinan program itu, dengan atau tanpa modifikasi (perubahan), secara gratis atau pun dengan memungut biaya penyebaran, kepada siapa pun dimana pun. Kebebasan untuk melakukan semua hal di atas berarti anda tidak harus meminta atau pun membayar untuk ijin tersebut.

Kebebasan untuk menggunakan sebuah program berarti kebebasan bagi siapa pun baik perorangan atau pun organisasi untuk menggunakan pada komputer jenis apa pun, untuk kegiatan apa pun, tanpa perlu memberitahu para pengembang atau pun pihak-pihak lainnya secara khusus.

Kebebasan untuk menyebarkan hasil penggandaan, harus termasuk bentuk biner (eksekusi), atau pun kode program, yang termodifikasi mau pun yang belum. Tidak apa-apa, jika tidak disertakan cara

memproduksi bentuk biner tersebut, namun perlu ada kebebasan penyebarluasannya, jika dikemudian hari ditemukan cara untuk memproduksinya.

Agar terdapat kebebasan melakukan perubahan serta mempublikasikan versi yang lebih baik memiliki arti, harus memiliki akses pada kode program tersebut. Jadi, memiliki akses tersebut merupakan syarat mutlak untuk perangkat lunak bebas.

Agar dapat menjadi nyata, kebebasan ini tidak boleh dibatalkan selama tidak melakukan suatu kesalahan. Jika pengembang perangkat lunak tersebut mempunyai hak untuk mencabut lisensi, tanpa anda melakukan apa-apa yang menyebabkan seperti itu, maka program tersebut tidak dapat disebut sebagai perangkat lunak bebas.

Walau pun demikian, aturan tertentu mengenai tata cara pendistribusian perangkat lunak bebas dapat diterima, selama tidak bertentangan dengan hakikat inti dari kebebasan itu sendiri. Umpamanya, "*copyleft*" (pada garis besarnya), tidak mengizinkan penambahan aturan pelarangan atau pembatasan hak orang lain yang tidak sesuai dengan hakikat inti dari kebebasan. Hal ini tidak bertentangan dengan hakikat inti dari kebebasan itu sendiri, justru aturan ini melindunginya.

Jadi, mungkin harus membayar untuk mendapatkan perangkat lunak GNU, atau mungkin juga mendapatkannya secara cuma-cuma. Terlepas dari cara mendapatkan perangkat lunak tersebut, anda akan selalu bebas untuk menyalin dan mengubah perangkat lunak tersebut, atau pun untuk menjualnya.

Perangkat lunak bebas bukan berarti ``tidak komersial''. Program bebas harus boleh digunakan untuk keperluan komersial. Pengembangan perangkat lunak bebas secara komersial pun tidak merupakan hal yang aneh; dan produknya ialah perangkat lunak bebas yang komersial.

Aturan perihal cara mengemas perangkat lunak bebas hasil modifikasi pun dapat diterima, jika tidak secara efektif menghalangi kebebasan anda untuk mempublikasikan ulang modifikasinya. Demikian pula aturan, ``Jika anda membuat program tersedia dalam cara tertentu, maka anda juga harus membuatnya tersedia dalam cara tertentu lainnya," juga dapat diterima dengan ketentuan yang sama (Perhatikan bahwa aturan tersebut masih memberikan anda pilihan untuk menentukan apakah program itu akan dipublikasikan atau tidak).

Jika membicarakan perihal perangkat lunak bebas, sebaiknya jangan menggunakan istilah seperti ``cuma-cuma," ``gratisan," dan sejenisnya; karena istilah tersebut mengacu pada harga, dan bukannya kebebasan.

Perhatikan bahwa kriteria perangkat lunak bebas membutuhkan kehati-hatian dalam interpretasinya. Untuk menetapkan apakah sebuah program memiliki lisensi perangkat lunak bebas, digunakan kriteria tersebut untuk menilai semangat secara umum lalu menelaah secara hati-hati kata demi kata dari lisensi tersebut.

Pertanyaan Tinjauan

1. Jelaskan apa peranan perangkat lunak dalam sistem komputer!
2. Tuliskan jenis – jenis perangkat lunak!
3. Tuliskan perangkat lunak tahun 2006 ke atas!
4. Tuliskan apa saja yg termasuk format multimedia!
5. Tuliskan aplikasi internet apa saja yang umum digunakan oleh *user*
6. Tuliskan apa perbedaan perangkat lunak *Freeware* dengan *Shareware*!

Pertanyaan Aplikasi

Tuliskanlah sebuah *essay* mengenai perangkat lunak di halaman kosong yang disediakan pada modul ini mengenai perangkat lunak. Ceritakan apa yang Anda pahami mengenai perangkat lunak, seperti apa peranan perangkat lunak dalam sistem komputer, sejauh apa saat ini pemahaman Anda terhadap perangkat lunak, perangkat lunak apa yang Anda kenal dan pakai dan perangkat lunak mana yang ingin Anda kuasai dan sebutkan alasannya.

BAB VII

PENGANTAR JARINGAN KOMPUTER

7.1 Pengertian Jaringan Komputer

Pengertian jaringan komputer menurut wabopedia.com adalah jaringan komputer adalah sekelompok dari dua atau lebih sistem komputer yang dihubungkan bersama – sama (a network is a group of two or more computer systems linked together).

Sedangkan ensiklopedia bebas Indonesia memberikan pengertian jaringan komputer adalah sistem yang terdiri dari komputer – komputer yang didesain untuk dapat berbagi sumber daya (printer, CPU), berkomunikasi (serat elektronik, pesan instan) dan dapat mengakses informasi bersama.

Menurut Izaas el Said pakar jaringan komputer mengatakan jaringan komputer adalah sebuah sistem dimana komputer yang terhubung berbagi informasi dan sumber daya. Koneksi dapat dilakukan dengan peer to peer atau client server, biasanya hubungan antara komputer ini lebih cepat dari umumnya koneksi internet.

Menurut John Gage chief researcher dari Sun Microsystems (1984) jaringan komputer adalah hubungan dari dua atau lebih komputer dan perangkat lainnya seperti printer, hard drive eksternal, modem dan router yang terhubung bersama sehingga mereka dapat saling berkomunikasi, saling bertukar data, perangkat keras dan sumber daya lainnya.

Maka dapat disimpulkan jaringan komputer adalah sekelompok komputer atau lebih yang terhubung satu sama lain secara elektronik yang dapat saling berkomunikasi satu sama lain, memberi perintah, dapat saling berbagi data dan berbagi sumber daya.

7.2 Klasifikasi Jaringan Komputer

Klasifikasi Jaringan komputer dibedakan berdasarkan dua hal yaitu transmisi dan jarak.

1. Teknologi Transmisi

Secara garis besar ada dua jenis teknologi transmisi :

a. Jaringan Broadcast

i. Memiliki saluran komunikasi tunggal yang dipakai bersama – sama oleh semua mesin yang ada pada jaringan. Pesan – pesan berukuran kecil, disebut paket dan dikirimkan oleh suatu mesin kemudian diterima oleh mesin – mesin yang lainnya. Bagian alamat pada paket berisi keterangan tentang kepada siapa paket ditujukan. Saat menerima sebuah paket, mesin akan cek bagian alamat, jika paket tersebut untuk mesin itu, maka mesin akan proses paket itu. Jika bukan maka mesin akan mengabaikannya.

b. Jaringan point to point

Terdiri dari beberapa koneksi padangan individu dari mesin –mesin. Untuk pergi dari satu sumber ke tempat tujuan, sebuah paket pada jaringan jenis ini mungkin harus melebihi satu atau lebih mesin – mesin perantara. Seringkali harus melalui banyak ruter (route) yang mungkin berbeda jaraknya. Karena itu algoritma routing memegang peranan penting pada jaringan point to point.

Umumnya jaringan yang lebih kecil dan terlokalisasi secara geografis cenderung memakai broadcasting, sedangkan jaringan yang lebih besar umumnya menggunakan point to point

2. Jarak

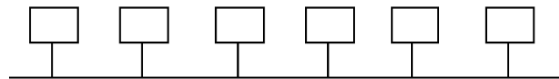
Jarak adalah hal yang penting sebagai ukuran klasifikasi karena diperlukan teknik – teknik yang berbeda untuk jarak yang berbeda. Tabel berikut menggambarkan hubungan antara jarak dan prosesor yang ditempatkan pada tempat yang sama

Jarak Antar Processor	Processor di tempat yang sama	Jenis Jaringan
0.1 m	Papan Rangkaian	Data Flow Machine : Komputer – komputer paralel, memiliki beberapa unit fungsi yang semuanya bekerja untuk program yang sama
1m	Sistem	Multi Komputer, sistem yang berkomunikasi dengan mengirim pesan – pesannya melalui bus (jalan data dimana bit dikirimkan dalam CPU, antar CPU dan komponen – komponen lain di mainboard) pendek dan sangat cepat
10 m	Ruangan	Local Area Network (LAN)
100 m	Gedung	Local Area Network (LAN)
1 km	Kampus	Local Area Network (LAN)

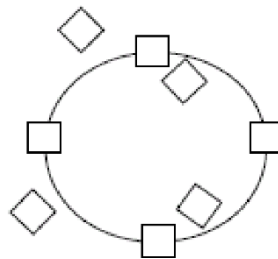
10 km	Kota	Metropolitan Area Network (MAN)
100 km	Negara	Wide Area Network (WAN)
100 km	Benua	Wide Area Network (WAN)
10000 km	Planet	Internet

Local Area Network (LAN)

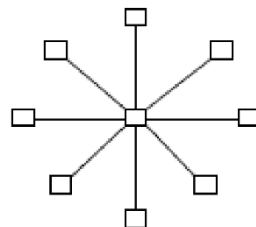
LAN menghubungkan komputer – komputer pribadi dalam kantor, perusahaan, pabrik atau kampus. LAN dapat dibedakan dari jenis jaringan lainnya berdasarkan 3 karakteristik : ukuran, teknologi transmisi dan topologi jaringan.



Topologi LAN jenis broadcast Bus



Topologi LAN jenis broadcast Ring



Topologi LAN jenis point to point Star

Metropolitan Area Network (MAN)

MAN merupakan versi LAN dengan ukuran lebih besar dan biasanya memakai teknologi yang sama dengan LAN. MAN mampu menunjang data dan suara dan bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel. MAN hanya memiliki sebuah atau dua buah kabel dan tidak mempunyai elemen switching yang berfungsi untuk mengatur paket melalui beberapa kabel output.

Wide Area Network (WAN)

WAN mencakup daerah geografis yang luas. Seringkali mencakup negara atau benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin yang bertujuan untuk menjalankan program – program (aplikasi) pemakai. Mesin ini disebut Host. Host dihubungkan oleh sebuah subnet komunikasi atau cukup disebut Subnet. Tugas Subnet adalah membawa pesan dari satu host ke host lainnya. Pada sebagian besar WAN subnet terdiri dari 2 komponen : kabel transmisi dan elemen switching.

Internet

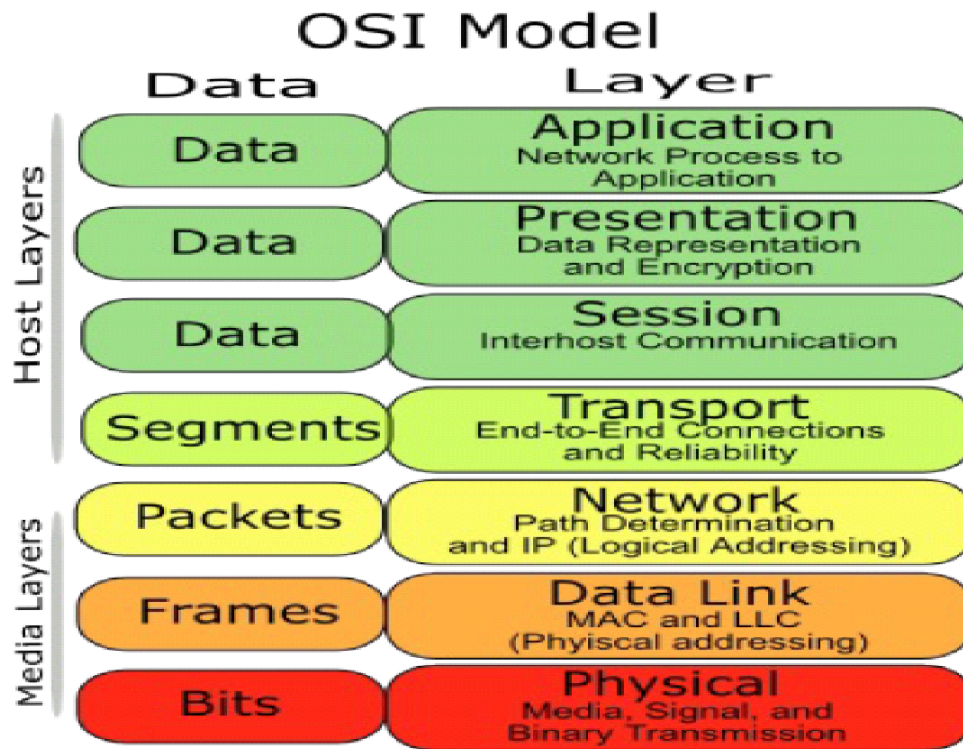
Terdapat banyak jaringan di dunia ini, dengan perangkat keras dan perangkat lunak yang berbeda – berbeda. Orang yang terhubung ke jaringan berharap dapat berkomunikasi dengan orang lain yang terhubung dengan jaringan. Maka dibutuhkan mesin yang disebut Gateway sebagai penterjemah antar jaringan yang tidak kompatibel. Kumpulan jaringan yang terkoneksi disebut Internetwork atau internet. Bentuk internet yang umum adalah kumpulan dari LAN yang dihubungkan oleh WAN.

7.3 Protokol Jaringan Komputer

Jaringan diorganisasikan sebagai suatu tumpukan lapisan (layer). Tujuan tiap lapisan adalah memberikan layanan kepada lapisan yang berada di atasnya. Misal lapisan 1 memberi layanan terhadap lapisan 2. Masing – masing lapisan memiliki protokol. Protokol adalah aturan suatu percakapan yang dilakukan. Protokol mendefinisikan format, urutan pesan yang dikirim dan diterima antar sistem pada jaringan dan melakukan operasi pengiriman dan penerimaan pesan. Protokol lapisan n pada satu mesin akan berbicara dengan protokol lapisan n pula pada mesin lainnya. Dengan kata lain komunikasi antar pasangan lapisan N, harus menggunakan protokol yang sama. Misalkan protokol lapisan 3 adalah IP, maka akan ada pertukaran data secara virtual dengan protokol lapisan 3 yaitu IP pada stasiun lain.

Tugas – tugas yang harus dilakukan jaringan komputer sangat kompleks, maka tugas – tugas tersebut diatur menjadi bagian – bagian dan diorganisasikan sebagai suatu arsitektur komunikasi.

Oleh sebab itu maka suatu organisasi standard ISO (international Standard Organization) pada tahun 1977 membentuk suatu komite untuk mengembangkan suatu arsitektur jaringan. Hasil dari komite tersebut adalah Model Referensi OSI (Open Systems Intercnnection). Model Referensi OSI adalah System Network Architecture (SNA) atau Arsitektur Jaringan Sistem.



Model OSI Layers

Setiap lapisan memiliki tugas yang berbeda satu sama lain, yaitu :

1. Physical Layer

Lapisan physical mengatur pengiriman data berupa bit lewat kabel. Lapisan ini berkaitan langsung dengan perangkat keras seperti kabel dan kartu jaringan (LAN Card)

2. Data Link Layer

Lapisan data link mengendalikan kesalahan antara dua komputer yang berkomunikasi lewat lapisan physical. Data link biasanya digunakan oleh hub atau switch

3. Network Layer

Lapisan yang bertanggung jawab dalam menerjemahkan alamat logis jaringan ke alamat fisik jaringan. Lapisan ini juga memberi identitas alamat, jalur perjalanan pengiriman data dan mengatur masalah jaringan misalnya pengiriman paket – paket data.

4. Transport Layer

Lapisan ini mengatur pengiriman pesan dari host – host di jaringan. Pertama data dibagi – bagi menjadi paket – paket sebelum pengiriman dan kemudian penerima akan menggabungkan paket – paket tersebut menjadi data utuh kembali. Lapisan ini juga memastikan bahwa pengiriman data bebas kesalahan dan kehilangan paket data.

5. Session Layer

Membuat sesi untuk proses dan mengakhiri sesi tersebut. Contohnya jika ada login secara interaktif maka sesi dimulai dan kemudian jika ada permintaan log off maka sesi akan berakhir. Lapisan ini juga menghubungkan lagi jika sesi login terganggu hingga terputus.

6. Presentation Layer

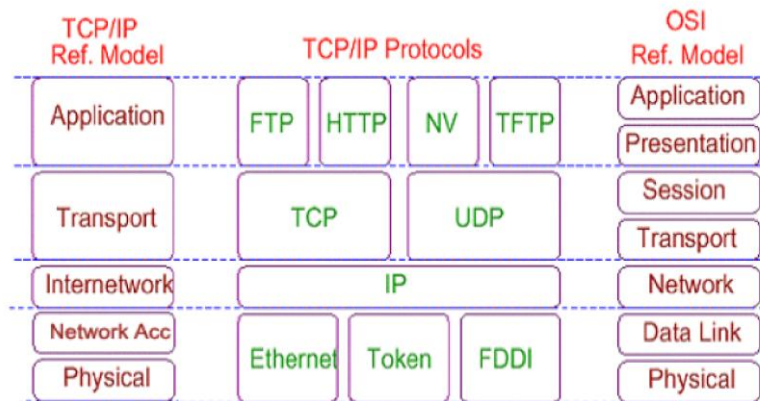
Bertanggung jawab untuk menyandikan informasi. Lapisan ini membuat dua host dapat berkomunikasi.

7. Application Layer

Menyediakan layanan untuk aplikasi misalnya transfer file, email akses suatu komputer atau layanan

Selain model arsitektur protokol OSI, ada model arsitektur protokol yang umum digunakan yaitu TCP/IP (transfer Control Protocol/Internet Protocol). Arsitektur TCP/IP lebih sederhana dari pada model protokol OSI yaitu berjumlah 5 lapisan protokol. Ada beberapa lapisan pada model OSI yang disatukan pada arsitektur TCP/IP. Protokol yang banyak dikenal adalah FTP (File Transfer Protocol) yang digunakan pada saat pengiriman file. HTTP merupakan protokol yang dikenal baik karena banyak digunakan untuk mengakses halaman – halaman web di internet.

TCP vs. OSI



Perbandingan model TCP/IP dengan OSI

Lapisan – lapisan layanan pada TCP/IP

- Lapisan Application

Menyediakan layanan komunikasi antar proses atau aplikasi pada host yang berjauhan namun terhubung pada jaringan

- Lapisan Tansport (End to End)

Menyediakan layanan transfer end to end. Lapisan ini juga termasuk mekanisme untuk menjamin kehandalan transmisi datanya. Layanan ini tentu saja akan menyembunyikan segala hal yang terlalu detail bagi lapisan di atasnya.

- Lapisan Internetwork

Fokus pada pemilihan jalur (routing) data dari host sumber ke host tujuan yang melewati satu atau lebih jaringan yang berbeda dengan menggunakan router.

- Lapisan Network Access/Data Link

Mendefinisikan antarmuka logika antara sistem dan jaringan

- Lapisan Physical

Mendefinisikan karakteristik dari media transmisi, pensinyalan dan skema pengkodean sinyal

7.4 Manfaat Jaringan Komputer

Manfaat jaringan komputer bagi manusia dapat dikelompokkan oada jaringan untuk perusahaan, jaringan untuk umum dan masalah sosial jaringan.

- Jaringan untuk perusahaan/organisasi

Keuntungan yang dapat diperoleh adalah :

- Resource Sharing bertujuan agar seluruh program, peralatan, khususnya data dapat digunakan oleh setiap orang yang ada pada jaringan tanpa terpengaruh oleh lokasi sumberdaya dan pemakai. Jadi resource sharing merupakan suatu usaha untuk menghilangkan kendala jarak.
- Reliabilitas tinggi dimana sumber – sumber alternatif pengganti jika terjadi masalah pada salah satu perangkat dalam jaringan, artinya karena perangkat yang digunakan lebih dari satu jika salah satu perangkat mengalami masalah, maka perangkat lain dapat menggantikannya.
- Skalabilitas adalah kemampuan untuk meningkatkan kinerja sistem secara berangsur – angsur sesuai dengan beban pekerjaan dengan hanya menambahkan sejumlah prosesor. Pada komputer mainframe yang tersentralisasi , jika sistem sudah jenuh, maka komputer harus diganti dengan komputer yang kemampuannya lebih besar. Hal ini membutuhkan biaya yang lebih besar dan dapat menyebabkan gangguan terhadap kontinuitas kerja para pemakai
- Media komunikasi yang baik bagi para pegawai yang terpisah jauh. Dengan menggunakan jaringan, dua orang atau lebih yang lokasinya berjauhan akan lebih mudah bekerjasama dalam menyusun laporan.
- Jaringan untuk umum

Terdapat tiga hal pokok yang menjadi daya tarik jaringan komputer pada perorangan yaitu :

- Akses ke informasi yang berada di tempat yang jauh

Ada berbagai macam bentuk akses ke informasi jarak jauh yang dapat dilakukan terutama dengan berkembang pesatnya teknologi internet, antara lain dapat mengunduh berita – berita di koran ke komputer melalui internet atau dapat berbisnis dengan media internet atau dikenal dengan istilah e – commerce.

- Komunikasi dengan orang lain

Dengan menggunakan internet juga dapat berkomunikasi dengan orang lain. Fasilitas surat elektronik, chatting telah dipakai secara meluas oleh jutaan orang diseluruh dunia. Video conference atau

pertemuan maya merupakan teknologi yang memungkinkan terjadinya komunikasi jarak jauh tanpa delay. Pertemuan maya ini dapat digunakan untuk pembelajaran jarak jauh, berkonsultasi dengan dokter dari jarak jauh dan keperluan lainnya.

- Hiburan interaktif

Saat ini ada dapat mengakses hiburan berupa audio atau video melalui internet baik secara gratis maupun berbayar. Bentuk hiburan lain dengan internet dapat berupa game online.

7.5 Masalah sosial jaringan

Penggunaan jaringan oleh masyarakat luas akan menyebabkan masalah – masalah sosial, etika dan politik. Internet telah masuk ke segala penjuru kehidupan masyarakat. Semua orang dapat memanfaatkannya tanpa memandang status sosial, usia, jenis kelamin. Penggunaan internet tidak akan menimbulkan masalah selama subyeknya terbatas pada topik – topik teknis, pendidikan atau hobi. Hal – hal dalam batas norma – norma kehidupan. Tetapi kesulitan mulai muncul bila mulai menyangkut topik – topik yang menarik perhatian banyak orang tetapi mengganggu bagi sebagian orang. Bentuknya dapat berupa gambar ataupun video yang disebarakan melalui internet.

Kerugian Jaringan Komputer

- Biaya yang tinggi.

Pembangunan jaringan meliputi berbagai aspek antara lain pembelian hardware, software, biaya konsultasi perencanaan jaringan, biaya untuk jasa pembangunan jaringan. Investasi yang tinggi ini tentunya untuk perusahaan skala besar dengan kebutuhan jaringan yang tinggi. Sedangkan untuk pengguna rumahan biaya yang dibutuhkan relatif kecil dan dapat ditekan. Dari awal jaringan harus dirancang sedemikian rupa untuk meminimalkan biaya overhead.

- Manajemen Perangkat keras dan Administrasi Sistem

Disuatu organisasi perusahaan yang telah memiliki sistem, administrasi merupakan hal yang kecil, paling tidak bila dibandingkan dengan besarnya biaya pekerjaan dan biaya implementasi. Akan tetapi hal ini merupakan tahap yang paling penting, karena kesalahan pada hal ini akan menyebabkan peninjauan ulang bahkan konstruksi ulang jaringan. Manajemen pemeliharaan ini bersifat berkelanjutan dan memerlukan seorang IT profesional yang telah mengerti benar akan tugasnya. Atau setidaknya telah mengikuti training dan pelatihan jaringan yang bersifat khusus untuk kebutuhan perusahaan.

- Sharing File yang tidak diinginkan

With the good comes the bad. Ini merupakan hal umum yang terjadi. Kemudahan berbagi file dalam jaringan yang ditujukan untuk dipakai orang – orang tertentu seingkali mengakibatkan bocornya sharing folder dan dapat dibaca juga oleh orang – orang yang tidak berhak. Hal ini akan sering terjadi bila tidak diatur oleh administrator jaringan

- Aplikasi virus dan Metode Hacking

Hal tersebut diatas menjadi hal yang menakutkan bagi banyak orang dimana dapat mengakibatkan kinerja jaringan menurun dan berhentinya pekerjaan. Permasalahan ini bersifat klasik karena sistem tidak direncanakan dengan baik.

Pertanyaan Tinjauan

1. Apa yang dimaksud dengan jaringan komputer?
2. Jelaskan apa saja yang membedakan LAN dengan jaringan jenis lain!
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan protokol!
4. Tuliskan apa saja lapisan yang terdapat pada model OSI
5. Jelaskan masalah sosial apa saja yang terdapat pada jaringan komputer!
6. Tuliskan apa saja kerugian yang dapat terjadi pada jaringan komputer!

Pertanyaan Refleksi

1. Paparkan apa yang terjadi pada beberapa sisi kehidupan bila saat ini kehidupan manusia tidak didukung oleh jaringan komputer.
2. Lakukanlah riset mengenai dampak media *social network* baik secara positif maupun negatif dalam kehidupan masyarakat dan bagi Anda sendiri. Lalu buatlah laporan hasil riset Anda.

BAB VIII

SISTEM BILANGAN DAN KODE

8.1. Sistem Bilangan dan Kode

Sistem Bilangan (*number system*) adalah suatu cara untuk mewakili besaran dari suatu item fisik. Sistem bilangan yang banyak digunakan oleh manusia adalah sistem bilangan desimal, yaitu sistem bilangan yang menggunakan 10 macam simbol untuk mewakili suatu besaran. Sistem ini banyak digunakan oleh manusia mempunyai 10 jari untuk membantu perhitungan dengan sistem desimal. Lain halnya dengan komputer, logika di komputer diwakili oleh elemen dua keadaan (*two-state elements*) yaitu keadaan off (tidak ada arus) dan keadaan on (ada arus). Konsep ini yang digunakan dalam sistem binary (*binary number system*), komputer juga menggunakan sistem bilangan yang lain yaitu sistem bilangan oktal (*octal number system*), dan sistem bilangan hexadecimal (*hexadecimal number system*). Sistem bilangan menggunakan suatu bilangan dasar atau basis (*base* atau disebut *radix*) yang tertentu. Basis yang digunakan masing-masing sistem bilangan tergantung dari jumlah nilai bilangan yang dipergunakan.

1. Sistem Bilangan Desimal dengan basis 10 (deca berarti 10), menggunakan 10 macam simbol bilangan
2. Sistem Bilangan Binary dengan basis 2 (binary berarti 2), menggunakan 2 macam simbol bilangan
3. Sistem Bilangan Oktal dengan basis 8 (octal berarti 8), menggunakan 7 macam simbol bilangan
4. Sistem Bilangan Hexadesimal dengan basis 16 (hexa berarti 16), menggunakan 16 macam simbol bilangan

8.2. Sistem Bilangan Binari

Sistem bilangan binary menggunakan 2 macam symbol bilangan berbentuk 2 digit angka yaitu 0 dan 1 (basis 2)

Contoh :

$$1001_{(2)} = \dots_{(10)} \quad 1x2^3 + 0x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0$$

$$8 + 0 + 0 + 1 = 9$$

a. **Pertambahan Bilangan Binary**

Operasi aritmatika terhadap bilangan binary yang dilakukan oleh computer di ALU terdiri dari operasi pertambahan dan operasi pengurangan. Sedang perkalian binary dapat dilakukan dengan operasi pertambahan yang dilakukan secara berulang-ulang. Pertambahan bilangan binary dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti halnya pertambahan bilangan decimal. Pertambahan bilangan desimal dapat dilakukan dengan 2 cara yang sama seperti pertambahan bilangan decimal. Langkah-langkahnya adalah :

- 1 . Digit bilangan decimal ditambahkan satu persatu mulai dari posisi paling kanan
2. Bila hasil pertambahan antar kolom melebihi 9, maka dikurangi dengan nilai 10 untuk dibawa (carry of) ke pertambahan kolom berikutnya

Contoh :

1 (carry of)

273

189 +

462 (12-10=2)

(7+8+1=16) ditulis 6 dengan carry of 1 untuk kolom selanjutnya

Dasar pertambahan untuk masing-masing digit binary :

$$0 + 0 = 0$$

$$1 + 0 = 1$$

$$0 + 1 = 1$$

1 + 1 = 0 carry of 1 yaitu 1+1=2 digit terbesar biner 1, maka dikurangi dengan 2 (basis) jadi (2-2=0) dengan carry of 1

Contoh :

1 1 1 1 1

1 0 1 0 0+

10 0 0 1 1

Dikomputer, operasi aritmatika yang dilakukan di ALU diselesaikan dengan switch elektronik. Pada bab2 telah disinggung mengenal switch elektronik yang membentuk gerbang AND, OR, dan NOT (menggunakan dasar aljabar Boolean).

b. Pengurangan Bilangan Binary

Dasar pengurangan untuk masing-masing digit binary :

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \text{ borrow of 1 (pinjam digit 1 dari posisi sebelah kirinya)}$$

Contoh 1:

11011

1001-

10010

Contoh 2:

11101

1011-

10010

Meminjam tidak dari sebelahny karena bernilai 0, maka harus meminjam dari kolom sebelahny yang bernilai bit 1.

Contoh3:

11001

10011-

00110

Metode pengurangan bilangan binary tersebut biasanya dilakukan oleh manusia bila ingin menghitung pengurangan antar bilangan binary, akan tetapi untuk computer, biasanya metode yang dilakukan dengan cara menggunakan komplemen (complement) yaitu dengan komplemen basis minus 1 (radix-minus-one complement) atau complement basis (radix complement). Komplemen pada dasarnya merubah bentuk pengurangan menjadi bentuk pertambahan. Didalam system bilangan decimal terdapat 2 komplemen yang digunakan yaitu komplemen 9 (9s complement) yg merupakan komplemen basis minus 1, dan komplemen 10 (10s complement) yang merupakan komplemen basis. Sedang dalam system bilangan binary digunakan komplemen 1 (1s complement) yang merupakan komplemen basis minus 1 dan komplemen 2 (2s complement) yang merupakan komplemen basis.

Komplemen 9 dari suatu system bilangan decimal dilakukan dengan mengurangi angka 9 untuk masing-masing digit dalam bentuk pengurangan, misalnya komplemen 9 dari nilai 24 adalah 75 (yaitu $99-24=75$), komplemen 9 dari nilai 321 adalah 678 (yaitu $999-321=678$) dan sebagainya.

Contoh :

Pengurangan decimal

Komplemen 9

Cara biasa

859

859

523-

476+ (999-523)

336

1

335

1+

336

Perhatikan bahwa pada komplemen 9, digit 1 paling ujung kiri dipindahkan untuk ditambahkan paada digit paling kanan. Komplemen 10 dari nilai 24 adalah 76 (yaitu $100-24=76$ atau hasil dari komplemen 9 ditambah 1), komplemen 10 dari nilai 321 adalah 679 (yaitu $1000-321=679$ atau hasil dari komplemen 9 ditambah 1 dan sebagainya).

Contoh :

Pengurangan decimal

Komplemen 10

Cara biasa

859		859
<u>523-</u>		<u>477+</u> (476+1)
336	1(dibuang)	336

Dengan komplemen 10 hasil digit 1 paling ujung kiri dibuang tidak digunakan. Secara sama komplemen 1 di system bilangan binary dilakukan dengan mengurangi masing-masing bit dari nilai bit 1, atau dapat dengan cara lain yaitu merubah semua bit 0 menjadi 1 dan semua bit 1 menjadi 0. Misanya komplemen 1 dari bilangan binary 10110 adalah 01001 (yaitu 11111-10110).

Contoh :

<u>Pengurangan decimal</u>	<u>Pengurangan binary</u>	<u>Komplemen 1</u>
<u>Cara biasa</u>	<u>Cara biasa</u>	
25	11001	11001
<u>22-</u>	<u>10110-</u>	<u>01001+</u>
3	00011	00010
		<u> 1+</u>
		00011

Dengan komplemen 1, hasil dari digit 1 paling ujung kiri dipindahkan untuk ditambahkan pada bit paling kanan.

Komplemen 2 adalah hasil dari komplemen 1 ditambah dengan 1, misalnya komplemen 2 dari bilangan binary 10110 adalah 01010 (dari komplemen 1 yaitu 01001 ditambah 1).

Contoh :

<u>Pengurangan decimal</u>	<u>Pengurangan binary</u>	<u>Komplemen 2</u>
<u>Cara biasa</u>	<u>Cara biasa</u>	
25	11001	11001

<u>22-</u>	<u>10110-</u>		<u>01010+</u> (01001+1)
3	00011	1(dibuang)	00011

Dengan komplement 1 hasil dari digit paling ujung kiri dibuang, tidak dipergunakan.

c. Metode Perkalian Binari

Dasar perhitungan :

0x0=0

1x0=0

0x1=0

1x1=1

Contoh:

1110

1100x

0000 (hasil dari 1110x0)

0000 (hasil dari 1110x0)

1110 (hasil dari 1110x1)

1110+(hasil dari 1110x1)

10101000

Hal yang perlu diperhatikan dalam perkalian bilangan binary dengan digit binary adalah adanya 2 keadaan yaitu sebagai berikut :

1. Jika pengali yang berupa digit binary adalah bernilai 1, maka hasilnya berupa bilangan binary yang dikali, sehingga cukup dikali saja.
2. Jika pengali yang berupa digit binary adalah bernilai 0, maka semua hasilnya adalah 0.

Contoh sebelumnya terlihat bahwa digit binary pertama posisi paling ujung kanan dari pengali adalah bernilai 0, maka hasil semuanya adalah 0, demikian juga dengan digit binary kolomyang kedua. Sedang digit binary pengali kolom ke 3 dan 4 bernilai 1, maka hasilnya cukup disalin saja dari bilangan binary yang dikalikan.

Proses yang dilakukan oleh computer untuk perkalian bilangan binary adalah proses pertambahan yang dilakukan beberapa kali. Dalam contoh sebelumnya proses yang dilakukan oleh computer adalah melakukan pertambahan sebanyak 3 kali.(lihat contoh)

d. Pembagian Bilangan Binari

Pembagian binary juga dapat dilakukan dengan cara yang sama dengan pembagian decimal. Pembagian dengan digit binary 0 tidak mempunyai arti, sehingga dasar pembagian digit binary adalah :

Dasar pembagian untuk masing-masing digit:

$$0 : 1 = 0$$

$$1 : 1 = 1$$

Contoh : 101/1111101\11001

$$\begin{array}{r}
 \underline{101} \quad - \\
 101 \\
 \underline{101} - \\
 0101 \\
 \underline{0101} - \\
 0
 \end{array}$$

8.3 Sistem Bilangan Oktal

Menggunakan 8 macam symbol bilangan yaitu 0,1,2,3,4,5,6,7 (basis 8).

Contoh:

$$1213_{(8)} = 1 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = 651_{(10)}$$

position value system bilangan octal merupakan perpangkatan dari nilai 8 sebagai berikut :

posisi digit dari kanan	position value
1	$8^0 = 1$
2	$8^1 = 8$
3	$8^2 = 64$
4	$8^3 = 512$
5	$8^4 = 4096$
...	...

Misalnya bilangan octal 1213 dalam system bilangan decimal bernilai :

$$1 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = 1 \times 512 + 2 \times 64 + 1 \times 8 + 3 \times 1 = 512 + 128 + 8 + 3 = 651 \text{ atau ditulis dengan notasi : } 1213$$

a. **Pertambahan Bilangan Octal**

Langkah-langkahnya:

1. Tambahkan masing-masing kolom secara decimal
2. Rubah dari hasil decimal ke octal
3. Tuliskan hasil dari digit paling kanan dari hasil octal
4. Kalau hasil pertambahan tiap-tiap kolom terdiri dari 2 digit, maka digit paling kiri merupakan carry of untuk pertambahan kolom selanjutnya.

Contoh :

25

 127+

$$154 \text{ (} 5_{10} + 7_{10} = 12_{10} = 14_8 \text{ (} 12/8 = 1 \text{ sisa } 4 \text{))}$$

$$(2_{10} + 2_{10} = 4_{10} + 1_{10} = 5_{10} = 5_8)$$

$$(1_{10} = 1_8)$$

b. Pengurangan Oktal

Dasar Perhitungan pengurangan octal :

1. Kalikan masing-masing kolom secara decimal
2. Rubah dari hasil decimal ke octal
3. Tuliskan hasil dari digit paling kanan dari hasil octal
4. Bila hasil perkalian tiap-tiap kolom terdiri dari 2 digit maka digit paling kiri merupakan carry of untuk ditambahkan pada hasil perkalian kolom selanjutnya

Contoh :

16

14x

$$70 \quad (6_{10} \times 4_{10} = 24_{10} = 24/8 = 3 \text{ sisa } 0 = 30_8)$$

$$(1_{10} \times 4_{10} = 4_{10} + 3_{10} = 7_{10} = 7_8)$$

$$\underline{16+} \quad (6_{10} \times 4_{10} = 24_{10} = 24/8 = 3 \text{ sisa } 0 = 30_8)$$

$$(1_{10} \times 1_{10} = 1_{10} = 1_8)$$

16

14x

70

16+

$$250 \quad (7_{10} + 6_{10} = 13_{10} = 13/8 = 1 \text{ sisa } 5 = 15_8)$$

$$(1_{10} + 1_{10} = 2_{10} = 2_8)$$

c. Pembagian Oktal

Contoh :

14 / 250 \ 16

$$\underline{14-} \quad (14_8 \times 1_8 = 14_8)$$

110

$$\underline{110-} \quad (14_8 \times 6_8 = 4_8 \times 6_8 = 24_8 = 30_8)$$

0

8.4 Sistem Bilangan Hexadesimal

a. Pertambahan Bilangan Hexadesimal

langkah-langkahnya :

1. Tambahkan masing-masing kolom secara decimal
2. Rubah dari decimal ke hexadecimal
3. Tuliskan hasil dari digit paling kanan dari hasil hexadecimal
4. Kalau hasil pertambahan tiap kolom terdiri dari 2 digit, maka digit paling kiri merupakan carry of untuk pertambahan kolom selanjutnya

Contoh :

BAD

431+

$$\text{FDE} \quad (\text{D}_{16} + 1_{16} = 13_{10} + 1_{10} = 14_{10} = \text{E}_{16})$$

$$(\text{A}_{16} + 3_{16} = 10_{10} + 3_{10} = 13_{10} = \text{D}_{16})$$

$$(\text{B}_{16} + 4_{16} = 11_{10} + 4_{10} = 15_{10} = \text{F}_{16})$$

CBA

627+

$$12\text{E1} \quad (\text{A}_{16} + 7_{16} = 10_{10} + 7_{10} = 17_{10} = 11_{16})$$

$$(\text{B}_{16} + 2_{16} + 1_{16} = 11_{10} + 2_{10} + 1_{10} = 14_{10} = \text{E}_{16})$$

$$(C_{16} + 6_{16} = 12_{10} + 6_{10} = 18_{10} = 12_{16})$$

b. Pengurangan Hexadesimal

Contoh :

12E1

627-

$$CBA \quad (16_{10} \text{ (pinjam)} + 1_{10} - 7_{10} = 10_{10} = A_{16})$$

$$(14_{10} - 7_{10} - 1_{10} \text{ (dipinjam)}) = 11_{10} = B_{16}$$

$$(1_{10} - 1_{10} = 0_{16})$$

c. Perkalian Hexadesimal

1. Kalikan masing-masing kolom secara decimal
2. Rubah hasil decimal ke octal
3. Tulis hasil dari digit paling kanan dari hasil octal
4. Kalau hasil perkalian tiap-tiap kolom terdiri dari 2 digit maka digit paling kiri merupakan carry of untuk ditambahkan pada hasil perkalian kolom selanjutnya.

Contoh :

AC

1Bx

$$764 \quad (C_{16} \times B_{16} = 12_{10} \times 11_{10} = 132_{10} = 84_{16})$$

$$(A_{16} \times B_{16} = 10_{10} \times 11_{10} + 8_{10} = 118_{10} = 76_{16})$$

$$\underline{AC+} \quad (C_{16} \times 1_{16} = 12_{10} \times 1_{10} = 12_{10} = C_{16})$$

$$(A_{16} \times 1_{16} = 10_{10} \times 1_{10} = 10_{10} = A_{16})$$

$$1224 \quad (6_{16} \times C_{16} = 6_{10} + 12_{10} = 18_{10} = 12_{16})$$

$$(7_{16} + A_{16} + 1_{16} = 7_{10} + 10_{10} + 1_{10} = 18_{10} = 12_{16})$$

d. Pembagian Hexadesimal

Contoh :

1B/ 1224 \ AC

$$\underline{10E} \quad - \quad (1B_{16} \times A_{16} = 27_{10} \times 10_{10} = 270_{10} = 10E_{16})$$

144

$$\underline{144} \quad - \quad (1B_{16} \times C_{16} = 27_{10} \times 12_{10} = 324_{10} = 144_{16})$$

0

Soal- Soal Latihan

1. Jumlahkan bilangan-bilangan 8 bit berikut :

- a. 00010000 dan 00001000
- b. 00011000 dan 00001100
- c. 00011100 dan 00001110
- d. 00101000 dan 00111011

Setelah anda peroleh semua hasil penjumlahan biner diatas ubahlah kedalam bentuk hexadecimal

2. Jumlahkan dua bilangan 16 bit berikut :

1000000111001001

0011001100010111+

Nyatakan hasilnya dalam bentuk hexadecimal

3. Untuk setiap soal dibawah ini selesaikan penjumlahannya dalam bentuk bilangan biner, kemudian tuliskan kembali hasilnya dalam bentuk hexadecimal :

- a. 2CH+4FH=?

b. $5EH + 1AH = ?$

c. $3HB + 6DH = ?$

d. $A5H + 2CH = ?$

4. Ubahlah setiap bilangan biner kedalam bilangan decimal?

a. 00011110

b. 1000011

c. 10011100

d. 00110001

5. Bilangan Hexadesimal berikut ubahlah dalam bentuk decimal

a. 8FH

b. 3AH

c. 7FH

d. FFH

6. Tentukan komplemen 2 dari

a. 00000111

b. 11111111

c. 11111101

d. 11100001

7. $43_8 + 57_8 = \underline{\hspace{2cm}}_8$

8. $B34_{16} \times 256_{16} = \underline{\hspace{2cm}}_{16}$

9. Komplemen 2 dari +8 adalah

10. Hasil Komplemen 2 dari $24 - 16$ adalah

11. $123_8 = \underline{\hspace{2cm}}_{16}$

12. $1011010_2 = \underline{\hspace{2cm}}_{10}$

13. $39_{10} - 19_{10} = \underline{\hspace{2cm}}_8$

14. Dalam komplemen 2, $25 - 32$ adalah :

15. $F3D_{16} - 729_{16} = \underline{\hspace{2cm}}_{16}$

BAB IX

KONVERSI SISTEM BILANGAN

Telah diketahui terdapat beberapa macam system bilangan yang menggunakan basis tertentu. Bila suatu nilai telah dinyatakan dalam suatu sitem bilangan tertentu dan ingin diketahui nilai tersebut dalam sistem bilangan lain, maka nilai dalam sistem bilangan sebelumnya harus dikonversikan terlebih dahulu kedalam sistem bilangan yang diinginkan.

9.1 Konversi dari Sistem Bilangan Desimal ke Binari

Metode yang digunakan dengan cara membagi dengan nilai 2 dan sisa setiap pembagian merupakan digit binary dari bilangan binary hasil konversi. Metode ini disebut metode sisa.

Contoh 1:

$$13_{(10)} = \dots_{(2)}$$

Penyelesaian :

$$13 : 2 = 6 + \text{sisa } 0$$

$$6 : 2 = 3 + \text{sisa } 0$$

$$3 : 2 = 1 + \text{sisa } 1$$

Jawab :

$$13_{(10)} = 100_{(2)}$$

Contoh 2 :

$$45_{(10)} = \dots_{(2)}$$

Penyelesaian :

$$45 : 2 = 22 + \text{sisa } 1$$

$$22 : 2 = 11 + \text{sisa } 0$$

$$11 : 2 = 5 + \text{sisa } 1$$

$$5 : 2 = 2 + \text{sisa } 1$$

$$2 : 2 = 1 + \text{sisa } 0$$

Jawab :

$$45_{(10)} = 101101_{(2)}$$

Maka bilangan decimal 45 dalam system bilangan binary bernilai 101101.(pembacaan dari digit terbawah keatas)

Bila bilangan decimal yang akan dikonversikan berupa decimal fraction, maka bilangan harus dipecah menjadi 2 bagian, yaitu bilangan yang utuh dan bilangan pecahan.

Misalnya bilangan decimal 125,4375 dipecah menjadi 125 dan 0,4375. Bilangan yang utuh yaitu 125 dikonversikan dahulu ke binary, sebagai berikut:

Contoh 3 :

$$125 : 2 = 62 + \text{sisa } 1$$

$$62 : 2 = 31 + \text{sisa } 0 \quad 1111101$$

$$31 : 2 = 15 + \text{sisa } 1$$

$$15 : 2 = 7 + \text{sisa } 1$$

$$7 : 2 = 3 + \text{sisa } 1$$

$$3 : 2 = 1 + \text{sisa } 1$$

Maka bilangan decimal 125 dalam bentuk bilangan binary adalah 111101. Lalu bilangan pecahan dikonversikan dengan cara sebagai berikut:

penyelesaian :

$$0,4375 \times 2 = 0,875 \quad 0011$$

$$0,875 \times 2 = 1,75$$

$$0,75 \times 2 = 1,5$$

$$0,5 \times 2 = 1$$

Maka bilangan decimal pecahan 0,4375 dalam binary adalah 0,0111, maka hasil konversi bilangan decimal 125,4375 dalam binary adalah 111101,0111.

9.2 Konversi dari Bilangan Desimal ke Bilangan Octal

Untuk mengkonversikan bilangan decimal ke octal dengan cara remainder method yaitu dengan membagi bilangan decimal dengan basis dari bilangan octal tersebut.

Misalnya:

Contoh :

385 dalam bilangan octal bernilai:

$$385 : 8 = 48 + \text{sisa } 1$$

$$48 : 8 = 6 + \text{sisa } 0$$

Maka 385 dalam desimal bila dikonversikan dalam octal adalah 601.

9.3 Konversi dari bilangan Desimal ke bilangan hexadecimal

Bilangan decimal dapat dikonversikan dalam hexa dengan cara remainder method yaitu :

Contoh :

$$1583 : 16 = 98 + \text{sisa } 15 = F$$

$$98 : 16 = 6 + \text{sisa } 2$$

Hasil konversi 1583 desimal ke hexadecimal adalah 62F.

9.4 Konversi dari System Bilangan Binary ke Bilangan Desimal

Dari bilangan binary dapat dikonversikan ke decimal dengan cara mengalikan masing-masing bit dalam bilangan dengan position valuenya.

Misalnya :

Contoh 1 :

$$101101_{(2)} = \dots_{(10)}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} 101101 &= 1x2^5 + 0x2^4 + 1x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0 \\ &= 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = 45 \end{aligned}$$

Maka

$$101101_{(2)} = 45_{(10)}$$

Kalau bilangan binary yang akan dikonversikan ke dalam bilangan decimal senilai :

1111101,0111 maka dapat dikonversikan dengan cara :

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} 1111101,0111 &= 1x2^6 + 1x2^5 + 1x2^4 + 1x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0 + 1x2^{-1} + 1x2^{-2} + 1x2^{-3} + 0x2^{-4} \\ &= 125,4375 \end{aligned}$$

Maka

$$1111101,0111_{(2)} = 125,4375_{(10)}$$

9.5 Konversi dari system Binary ke Bilangan Octal

Mengkonversikan bilangan binary ke bilangan octal adalah dengan menggunakan table berikut :

Digit octal	3 bit
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

Misalnya : 11010100 = 011 010 100

3. 2 4

9.6 Konversi dari System Bilangan Binary ke Bilangan Hexadecimal

Konversi bilangan binary ke bilangan hexadecimal dapat dilakukan dengan mengkonversikan setiap empat buah digit binary. Dan menggunakan bantuan table :

Digit Hexa	4 bit
------------	-------

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

Contoh :

Misalnya : 11010100 = 1101 0100

D 4

9.7 Konversi dari Sistem Bilangan Octal ke Bilangan Decimal

Dapat diselesaikan dengan cara mengalikan masing-masing bit dalam bilangan dengan position valuenya

Contoh :

Misalnya : $324 = 3 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 4 \times 8^0$
 $= 192 + 16 + 4 = 212$

9.8 Konversi dari Bilangan Octal ke System Bilangan Binary

Konversi dari bilangan octal ke Binary dapat dilakukan dengan mengkonversikan masing-masing digit octal ke 3 digit binary sebagai berikut :

Contoh :

<u>6</u>	<u>5</u>	<u>0</u>	<u>2</u>
110	101	000	010

Berarti bilangan binary 110101000010 adalah 6502 dalam octal

9.9 Konversi dari System Bilangan Octal ke System Bilangan Hexadecimal

Konversi bilangan octal ke hexadecimal dapat dilakukan dengan cara merubah dari bilangan octal ke binary dahulu, baru dikonversikan ke hexadecimal.

Contoh 1:

Misalnya $2537_{(8)} = \dots_{(2)}$

Dikonversikan dahulu ke binary :

<u>2</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	
010	101	011	111

Contoh 2 :

Dari bilangan binary dikonversikan ke hexadecimal :

<u>0101</u>	<u>0101</u>	<u>1111</u>
5	5	F

Maka octal 2537 adalah 55F dalam bilangan hexadecimal.

9.10 Konversi dari System Bilangan Hexadesimal ke System Bilangan Decimal

Dari bilangan hexadecimal dapat dikonversikan dalam bilangan decimal dengan cara mengalikan masing-masing digit bilangan dengan position valuenya.

Contoh 1:

$$\begin{aligned} \text{Misalnya : B6A} &= 11 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 10 \times 16^0 \\ &= 2816 + 96 + 10 = 2922 \end{aligned}$$

Bila bilangan hexa mengandung pecahan misalnya 9B,05A maka :

Contoh 2:

$$\begin{aligned} 9\text{B},05\text{A} &= 9 \times 16^1 + 11 \times 16^0 + 0 \times 16^{-1} + 5 \times 16^{-2} + 10 \times 16^{-3} \\ &= 144 + 11 + 0 + 0,01953125 + 0,00244140625 \\ &= 155,02197265625 \end{aligned}$$

9.11 Konversi dari system bilangan Hexadesimal ke system bilangan Binari

Konversi dari hexadecimal ke system bilangan binary dapat dilakukan dengan mengkonversikan masing-masing digit hexa ke 4 digit binary sebagai berikut:

Contoh :

D 4

1101. 0100

9.12 Konversi dari System Bilangan Hexadesimal ke System Bilangan Octal

Konversi dari bilangan hexadecimal ke system bilangan octal dapat dilakukan dengan cara merubah dari bilangan hexa menjadi bilangan binary dahulu setelah itu baru dikonversikan ke octal.

Contoh :

Misalnya :

Contoh :

5 5 F
0101 0101 1111

Contoh :

Dari bilangan binary baru dikonversikan ke bilangan octal:

010 101 011 111
2 5 3 7

Maka bilangan hexadecimal 55F adalah 2537 dalam bilangan octal.

Soal-Soal latihan

1. Ubahlah bilangan-bilangan biner berikut kedalam bilangan decimal
 - a. 00111
 - b. 11001
 - c. 10110
 - d. 11110

2. Ubahlah decimal 56 menjadi bilangan biner

3. Ubahlah 72 desimal kedalam biner

4. Ubahlah setiap bilangan hexadecimal dibawah ini kedalam bilangan biner
 - a. FF
 - b. ABC
 - c. CD42
 - d. F329

5. Ubahlah bilangan-bilangan biner berikut menjadi bilangan hexadecimal yg ekivalen

a. 11101000

b. 11001011

c. 101011110110

d. 1000101111010110

6. Ubahlah bilangan-bilangan berikut kedalam hexadecimal

a. 4.095

b. 16.383

c. 32.767

d. 65.536

BAB X

GERBANG LOGIKA

Berabad-abad para ahli matematika merasa bahwa antara matematika dan logika terdapat hubungan tertentu, sampai pada tahun 1854 *George Boole* menciptakan logika simbolik, yang sekarang dikenal sebagai *Aljabar Boole*. Setiap peubah (*variable*) dalam aljabar boole memiliki dua harga, yaitu benar atau salah. Aljabar dua keadaan ini semua dimaksudkan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan logika.

Aljabar Boole tidak mengenal penerapan-penerapan praktis hingga tahun 1938, ketika *Claude Shannon* menggunakannya dalam analisis rangkaian penyaklaran (*switching*) telepon. Ia menggunakan variable boole untuk menyatakan keadaan tertutup dan terbukanya relai (*relay*), oleh karenanya baru disadari bahwa aljabar boole dapat diterapkan pada ilmu elektronika komputer.

Pengertian Gerbang yaitu rangkaian dengan satu atau lebih dari satu sinyal masukkan tetapi hanya menghasilkan satu keluaran. Gerbang merupakan rangkaian digital (dua-keadaan) karena sinyal masukkan dan sinyal keluarannya hanya berupa tegangan tinggi atau tegangan rendah. Gerbang sering disebut rangkaian logika lakukan dengan *aljabar boole*.

10.1 Inverter /NOT/Pembalik

Sebuah inverter (pembalik) adalah gerbang dengan satu sinyal masukkan dan satu sinyal keluaran, dan keadaan keluarannya selalu berlawanan dengan keadaan masukannya. Masukkan rendah menghasilkan eluaran tinggi, dan masukkan tinggi akan memberikan keluaran yang rendah. Biner 0 bersesuaian dengan tegangan rendah dan biner 1 mewakili tegangan tinggi.

Inverter disebut juga gerbang NOT (bukan), karena keluarannya tidak sama dengan masukannya. Keluaran inverter kadang-kadang disebut komplemen (lawan) dari masukkan.

Vin	Vout
0 / rendah	1 / tinggi
1 /tinggi	0 / rendah

Tanda Inversi :

- a. Inverter (b) simbol lain inverter (c) inverter ganda (d) bufer

Persamaan Aljabar Boole :

$$Y = \text{NOT } A$$

$$Y = \text{NOT } 0 = 1$$

$$Y = \text{NOT } 1 = 0$$

$$Y = A^C$$

$$Y = A^C = 0^C = 1$$

$$Y = A^C = 1^C =$$

10.2 Non inverter

Bila kita menggabungkan dua buah inverter kita akan memperoleh sebuah penguat non-inverting (tak membalik). Operasi penguat ini selalu sama yaitu : tegangan masuk yang rendah akan menghasilkan tegangan keluar yang rendah pula dan tegangan masuk yang tinggi akan menghasilkan tegangan keluar yang tinggi. Penggunaan utama dari penguat tak membalik adalah sebagai sebuah buffer (yang memberikan isolasi) antara dua rangkaian.

10.3 Gerbang OR

Gerbang OR memiliki dua atau lebih dari dua sinyal masukkan tetapi hanya satu sinyal keluaran. Jika salah satu dari sinyal masukannya tinggi, maka sinyal keluaran akan menjadi tinggi. Biner 0 mewakili tegangan rendah dan biner 1 menyatakan tegangan tinggi. Bila salah satu atau lebih masukkan dalam keadaan tinggi, maka keluarannya menjadi tinggi, itulah sebabnya rangkaian tersebut dinamakan gerbang OR (atau).

Tabel Gerbang OR 2 masukkan

A	B	Y
0	0	0
0	1	1

1	0	1
1	1	1

Tabel Gerbang OR 3 masukan

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Simbol OR :

A Y

B

Persamaan Aljabar Boole

$$Y = A \text{ OR } B$$

$$Y = A + B$$

$$Y = 0 \text{ OR } 0 = 0$$

$$Y = 0 + 0 = 0$$

$$Y = 0 \text{ OR } 1 = 1$$

$$Y = 0 + 1 = 1$$

$$Y = 1 \text{ OR } 0 = 1$$

$$Y = 1 + 0 = 1$$

$$Y = 1 \text{ OR } 1 = 1$$

$$Y = 1 + 1 = 1$$

10.4 Gerbang AND

Gerbang AND mempunyai dua atau lebih dari dua sinyal masukan tetapi hanya satu sinyal keluaran. Semua masukan harus dalam keadaan tinggi untuk mendapatkan keluaran yang tinggi.

Tabel Gerbang AND 2 masukan

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Biner 0 menyatakan tegangan rendah dan biner 1 mewakili tegangan tinggi. B harus tinggi untuk memperoleh keluaran tinggi. Oleh karenanya rangkaian ini disebut gerbang AND

Tabel Gerbang AND 3 masukan

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Berapapun jumlah masukan yang dimiliki oleh sebuah gerbang AND operasinya tetap dapat dirangkumkan sebagai semua masukan harus bertegangan tinggi untuk memperoleh keluaran tinggi.

Simbol AND :



$$Y = A \text{ AND } B$$

$$Y = A \cdot B$$

$$Y = 0 \text{ AND } 0 = 0$$

$$Y = 0 \cdot 0 = 0$$

$$Y = 0 \text{ AND } 1 = 0$$

$$Y = 0 \cdot 1 = 0$$

$$Y = 1 \text{ AND } 0 = 0$$

$$Y = 1 \cdot 0 = 0$$

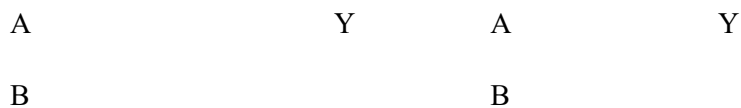
$$Y = 1 \text{ AND } 1 = 1$$

$$Y = 1 \cdot 1 = 1$$

10.5 Gerbang NOR

Gerbang NOR memiliki dua atau lebih dari dua sinyal masukan dan hanya satu sinyal keluaran. Untuk memperoleh keluaran tinggi dari gerbang ini, semua masukan harus dalam keadaan rendah. Dalam perkataan lain, Gerbang NOR hanya mengenal kata masukan yang semua bitnya sama dengan nol.

Simbol gerbang NOR



a. Arti logika NOR

(b) Simbol logika NOR

Tabel Gerbang NOR 2 masukan

A	B	A+B ^c
0	0	1
0	1	0
1	0	0

1	1	0
---	---	---

Tabel Gerbang NOR 3 masukan

A	B	C	$A+B+C^c$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Aljabar Boole gerbang NOR

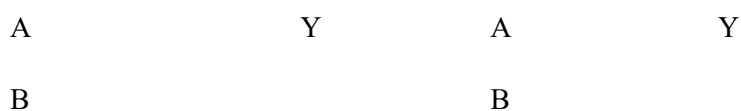
$$Y = A + B^c$$

$$Y = A + B + C^c$$

10.6 Gerbang NAND

Gerbang NAND terdiri dari dua atau lebih dari dua sinyal masukan dan sebuah sinyal keluaran. Semua masukan harus berharga tinggi untuk menghasilkan keluaran yang rendah.

Simbol gerbang NAND :



- a. Arti Logika NAND (b) Simbol logika NAND

Tabel Gerbang NAND 2 masukan

A	B	$A.B^C$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Tabel Gerbang NAND 3 masukan

A	B	C	$A.B.C^C$
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Persamaan Aljabar Boole NAND 2 masukan

$$Y = A.B^C$$

10.7 Gerbang Exclusive OR (XOR)

Sebuah gerbang OR mengenali kata-kata masukan dengan satu atau lebih dari satu bit 1. Tidak demikian dengan gerbang exclusive OR, gerbang ini hanya mengenali kata-kata yang memiliki bit 1 dalam jumlah ganjil.

Dua masukan

Persamaan aljabar boole yang berlaku adalah :

$$Y = \bar{A}B + A\bar{B}$$

Simbol rangkaian logika exclusive OR

A Y

B

Tabel kebenaran untuk gerbang exclusive OR 2 masukan dapat dilihat pada table. Keluaran akan menjadi tinggi bila salah satu dari masukan A dan B tetapi tidak kedua-duanya. Karena itulah rangkaian ini dikenal sebagai gerbang exclusive OR. Dengan kata lain keluaran 1 hanya terjadi bila masukkannya berbeda.

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Simbol logika dan tanda Boole

$$Y = A \text{ XOR } B$$

$$Y = A \oplus B$$

10.8 Gerbang Exclusive NOR

Gerbang Exclusive NOR atau XNOR secara logika adalah ekuivalen dengan sebuah gerbang XOR diikuti oleh sebuah inverter.

Tabel Gerbang XNOR 2 masukan

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0

1	1	1
---	---	---

Keluaran akan tinggi bila semua masukan sama. Karena itu gerbang XNOR 2 masukan merupakan gerbang ideal untuk pembandingan bit, kata masukan dikenali oleh gerbang bila kedua bit masukan identik.

Simbol gerbang XNOR 2 masukan

A Y

B

Persamaan Aljabar Boole rangkaian XNOR

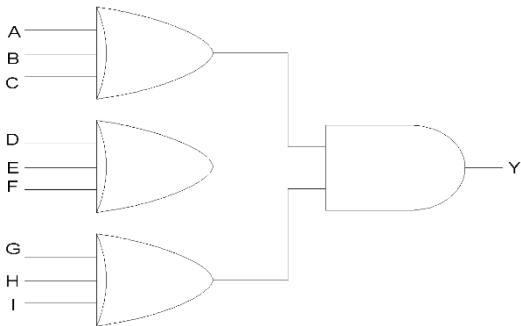
$$Y = A \text{ XNOR } B$$

$$Y = A \oplus B^c$$

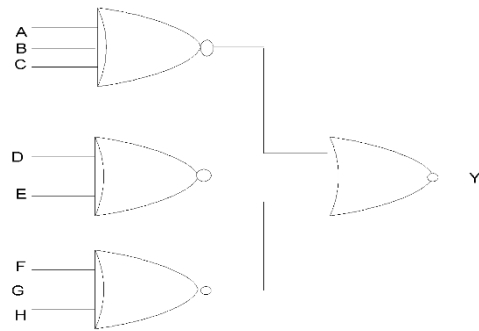
Soal-Soal Latihan

1. Buatlah gambar dan tabel kebenaran dari : $(A + B + C) \cdot (D \cdot E)$

2. Buktikan bahwa gambar berikut ekuivalen :

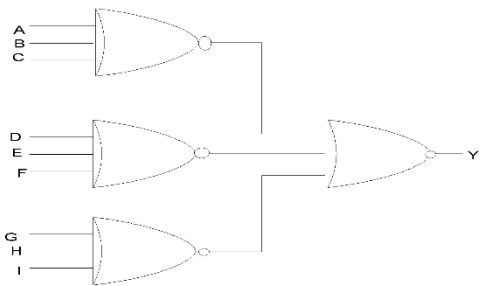


A.

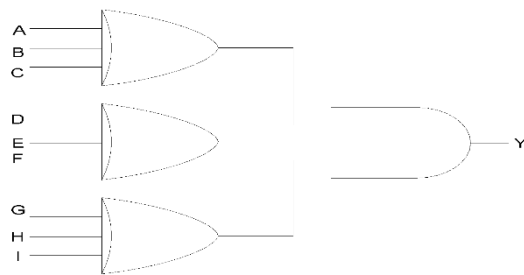


(B)

3. Buktikan bahwa gambar berikut ekuivalen



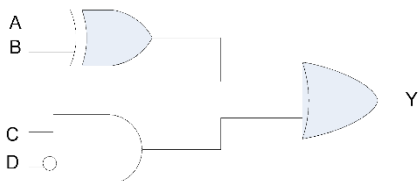
A.



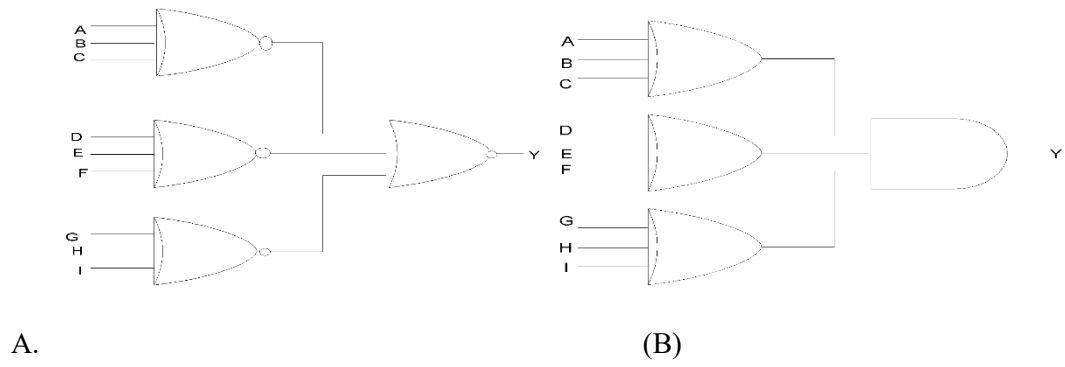
(B)

4. Buatlah tabel kebenaran dari : $(A \cdot B) + (C + D + E)$

5. Buatlah persamaan dan tabel kebenaran dari gambar berikut

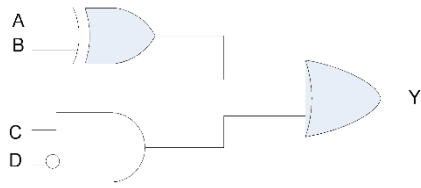


6. Buktikan bahwa gambar berikut ekivalen



7. Buatlah tabel kebenaran dari : $(\overline{A \cdot B \cdot A \cdot B}) + (\overline{C + D + \overline{E} C + D + \overline{E}})$

8. Buatlah persamaan dan tabel kebenaran dari gambar berikut



BAB XI

KODE REPRESENTATIF

Data disimpan di komputer pada main memory untuk diproses, sebuah karakter data disimpan dalam main memory menempati posisi 1 byte.

Komputer generasi pertama, 1 byte terdiri dari 4 bit, computer generasi kedua, 1 byte terdiri dari 6 byte dan computer generasi sekarang, kebanyakan 1 byte terdiri dari 8 bit. Suatu karakter data yang disimpan di main memory diwakili dengan kombinasi dari digit binary (*binary digit* atau bit). Dengan dasar system bilangan binary yang sudah dibahas sebelumnya, dapat dipergunakan suatu kode binary untuk mewakili suatu karakter.

Suatu computer yang berbeda menggunakan kode binary yang berbeda untuk mewakili suatu karakter. Komputer yang 1 byte terdiri dari 4 bit menggunakan kode binary yang berbentuk kombinasi 4 bit yaitu BCD (*Binary Coded Desimal*). Komputer yang menggunakan 6 bit untuk 1 bitenya, menggunakan kode binary yang terdiri dari kombinasi 6 bit, yaitu SBCDIC (*Standard Binary Coded Decimal Interchange Code*). Komputer yang 1 byte terdiri dari 8 bit menggunakan kode binary terdiri dari kombinasi 8 bit yaitu EBCDIC (*Extended Binary Coded Decimal Interchange Code*) atau ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*).

11.1. BCD (Binary Coded Desimal)

BCD (*Binary Coded Desimal*) merupakan kode binary yang digunakan hanya untuk mewakili nilai digit decimal saja, yaitu nilai angka 0 sampai dengan 9. BCD menggunakan kombinasi dari 4 bit, sehingga sebanyak 16 ($2^4=16$). Kemungkinan kombinasi yang bisa diperoleh dan hanya 10 kombinasi yang dipergunakan.

Tabel: BCD 4 Bit

Digit Desimal	BCD 4 bit
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011

4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

Kode BCD yang orisinil sudah jarang dipergunakan untuk computer generasi sekarang karena tidak dapat mewakili huruf atau symbol-simbol karakter khusus. BCD dipergunakan pada computer generasi pertama.

11.2. SBCDIC (Standard Binary Coded Decimal Interchange Code).

Merupakan kode binary perkembangan dari BCD. BCD dianggap tanggung karena masih ada 6 kombinasi yang tidak dipergunakan, tetapi tidak dapat digunakan untuk mewakili karakter yang lainnya.

SBCDIC menggunakan kombinasi 6 bit sehingga lebih banyak kombinasi yang dihasilkan sebanyak 64 ($2^6=64$) kombinasi kode, yaitu 10 kode untuk digit angka, 26 kode untuk huruf alphabet dan sisanya untuk karakter-karakter khusus yang dipilih.

Posisi bit di SBCDIC dibagi menjadi 2 zona yaitu bit pertama (diberi nama bit A dan bit B) disebut dengan alpha bit position dan 4 bit berikutnya (diberi nama bit 8, bit 4, dan bit 1) disebut dengan *numeric bit position*.

<i>Alpha bit position</i>		<i>Numeric bit position</i>				
A	B	8	4	2	1	
					0	0= numeric 0-9
					1	1=huruf A-I
					1	0=huruf J-R
					0	1=huruf S-Z

Tabel : Tabel SBCDIC

SBCDIC					Karakter	SBCDIC B					Karakter	
B	A	8	4	2		1	A	8	4	2		1
0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	J
0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	K
0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	1	L
0	0	0	0	1	1	3	1	0	0	1	0	M
0	0	0	1	0	0	4	1	0	0	1	0	N
0	0	0	1	0	1	5	1	0	0	1	1	O
0	0	0	1	1	0	6	1	0	0	1	1	P
0	0	0	1	1	1	7	1	0	1	0	0	Q
0	0	1	0	0	0	8	1	0	1	0	0	R
0	0	1	0	0	1	9	1	1	0	0	1	S
1	1	0	0	0	1	A	0	1	0	0	1	T
1	1	0	0	1	0	B	0	1	0	1	0	U
1	1	0	0	1	1	C	0	1	0	1	0	V
1	1	0	1	0	0	D	0	1	0	1	1	W
1	1	0	1	0	1	E	0	1	0	1	1	X
1	1	0	1	1	0	F	0	1	1	0	0	Y
1	1	0	1	1	1	G	0	1	1	0	0	Z
1	1	1	0	0	0	H						
1	1	1	0	0	1	I						

SBCDIC banyak digunakan pada computer generasi kedua

11.3. EBCDIC (Extended binary Coded Decimal Interchange Code)

EBCDIC (baca : eb-si-dik) singkatan dari (*Extended binary Coded Decimal Interchange Code*) terdiri dari kombinasi 8 bit yang memungkinkan untuk mewakili karakter sebanyak 256 ($2^8=256$) kombinasi karakter. Pada EBCDIC high order bits atau 4 bit pertama disebut dengan zone bits dan low order bits atau 4 bit kedua disebut dengan numeric bits.

Zone bits

Numeric bits

1 2 3 4

5 6 7 8

High order bits

Low order bits

Karakter yang diwakili oleh EBCDIC ditunjukkan oleh kombinasi digit binary 1 dan 0 pada zone bits dan numeric bits sebagai berikut :

Zone bits

Numeric bits

1 2 3 4

5 6 7 8

1 1=huruf capital (upper case)

0 0= A-I

11.5. ASCII 7-BIT (American Standard Committee on Information Interchange)

ASCII (baca : aski) singkatan dari *American Standard Committee on Information Interchange* dikembangkan oleh ANSI (*American Nation Standards Institute*) untuk tujuan membuat kode binary yang standar. Kode ASCII yang standar menggunakan kombinasi 7 bit, dengan kombinasi kode sebanyak 127 dari 128 ($2^7=128$) kemungkinan kombinasi yaitu :

- 26 Huruf kapital
- 26 Huruf kecil
- 10 Digit decimal dari 0 sd 9
- 34 Karakter control yang tidak dapat dicetak hanya digunakan untuk informasi status operasi komputer
- 32 Karakter khusus (special character)

Tabel : ASCII 7 Bit

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	␣	Space	64	40	100	␣	@	96	60	140	␣	#96;	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	␣	!	65	41	101	␣	A	97	61	141	␣	#97;	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	␣	"	66	42	102	␣	B	98	62	142	␣	#98;	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	␣	#	67	43	103	␣	C	99	63	143	␣	#99;	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	␣	\$	68	44	104	␣	D	100	64	144	␣	#100;	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	␣	%	69	45	105	␣	E	101	65	145	␣	#101;	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	␣	&	70	46	106	␣	F	102	66	146	␣	#102;	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	␣	'	71	47	107	␣	G	103	67	147	␣	#103;	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	␣	(	72	48	110	␣	H	104	68	150	␣	#104;	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051	␣	)	73	49	111	␣	I	105	69	151	␣	#105;	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	␣	*	74	4A	112	␣	J	106	6A	152	␣	#106;	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	␣	+	75	4B	113	␣	K	107	6B	153	␣	#107;	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	␣	,	76	4C	114	␣	L	108	6C	154	␣	#108;	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	␣	-	77	4D	115	␣	M	109	6D	155	␣	#109;	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	␣	.	78	4E	116	␣	N	110	6E	156	␣	#110;	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	␣	/	79	4F	117	␣	O	111	6F	157	␣	#111;	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	␣	0	80	50	120	␣	P	112	70	160	␣	#112;	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	␣	1	81	51	121	␣	Q	113	71	161	␣	#113;	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	␣	2	82	52	122	␣	R	114	72	162	␣	#114;	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	␣	3	83	53	123	␣	S	115	73	163	␣	#115;	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	␣	4	84	54	124	␣	T	116	74	164	␣	#116;	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	␣	5	85	55	125	␣	U	117	75	165	␣	#117;	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	␣	6	86	56	126	␣	V	118	76	166	␣	#118;	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	␣	7	87	57	127	␣	W	119	77	167	␣	#119;	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	␣	8	88	58	130	␣	X	120	78	170	␣	#120;	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	␣	9	89	59	131	␣	Y	121	79	171	␣	#121;	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	␣	:	90	5A	132	␣	Z	122	7A	172	␣	#122;	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	␣	;	91	5B	133	␣	[	123	7B	173	␣	#123;	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	␣	<	92	5C	134	␣	\	124	7C	174	␣	#124;	|
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	␣	=	93	5D	135	␣	]	125	7D	175	␣	#125;	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	␣	>	94	5E	136	␣	^	126	7E	176	␣	#126;	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	␣	?	95	5F	137	␣	_	127	7F	177	␣	#127;	DEL

Source: www.LookupTables.com

128	Ç	144	É	161	í	177	⌘	193	⌞	209	⌠	225	β	241	±
129	ü	145	æ	162	ó	178	⌘	194	⌟	210	⌡	226	Γ	242	≥
130	é	146	Æ	163	ú	179	|	195	⌠	211	⌢	227	π	243	≤
131	â	147	ô	164	û	180	†	196	—	212	⌣	228	Σ	244	∫
132	à	148	ö	165	Ï	181	‡	197	+	213	⌤	229	σ	245	∫
133	à	149	ò	166	•	182	‡	198	†	214	⌥	230	μ	246	+
134	â	150	û	167	°	183	‡	199	‡	215	⌦	231	τ	247	∞
135	ç	151	ù	168	ˆ	184	‡	200	⌧	216	⌨	232	Φ	248	∞
136	è	152	—	169	—	185	‡	201	⌨	217	〈	233	⊖	249	·
137	é	153	Ö	170	—	186	‡	202	〈	218	〉	234	Ω	250	·
138	è	154	Û	171	½	187	‡	203	〉	219	■	235	δ	251	√
139	ï	156	£	172	¾	188	‡	204	⌫	220	■	236	∞	252	—
140	î	157	¥	173	ı	189	‡	205	=	221	■	237	φ	253	—
141	ı	158	—	174	«	190	‡	206	≠	222	■	238	ε	254	■
142	Ä	159	f	175	»	191	‡	207	±	223	■	239	∩	255	
143	Å	160	á	176	⌘	192	⌞	208	⌞	224	α	240	≡		

Source: www.LookupTables.com

ASCII 7 bit banyak digunakan untuk computer-computer generasi sekarang termasuk komponen mikro. Kode ASCII 7 bit terdiri dari 2 bagian,yaitu control characters dan *information characters*. *Control Characters* merupakan karakter-karakter yang digunakan untuk mengontrol pengiriman atau transmisi dari data, sedangkan *information characters* merupakan karakter-karakter yang mewakili data.

Control Characters dapat dikelompokkan dalam 4 klasifikasi yaitu sebagai berikut :

1 *Transmission Control*, digunakan untuk mengontrol arus dari data yang dikirimkan lewat jalur transmisi. Karakter-karakter control ini diantaranya adalah :

SOH (*Start Of Heading*), digunakan sebagai karakter pertama dari suatu judul informasi data yang ditransmisikan

STX (*Start Of Text*) digunakan sebagai pemberitahuan awal dari text yang ditransmisikan

EOT (*End Of Text*) digunakan pemberitahuan akhir dari text yang ditransmisikan

ENQ (*Enquiry*) digunakan untuk menerima suatu tanggapan terhadap identifikasi dan status dari penerima data

ACK (*Acknowledge*) digunakan untuk penerimaan data yang dikirimkan ke pengirim data sebagai tanggapan setuju atau siap menerima transmisi data

DLE (*Data Link Escape*) digunakan untuk mengganti arti dari karakter berikutnya

NAK (*Negative Acknowledge*) digunakan oleh penerima data yang dikirimkan ke pengirim data sebagai tanggapan negative belum siap menerima data

SYN (*SYNchronous idle*) digunakan untuk system transmisi data secara synchronous transmission)

ETB (*End Of Transmission Block*), yang digunakan untuk menunjukkan akhir dari suatu blok datayang ditransmisikan bila data dibagi-bagi dalam beberapa block

2. *Format Effector*, digunakan untuk mengatur susunan secara fisik dari informasi yang

ditransmisikan pada alat cetak atau layar dari terminal. Ada 6 macam karakter control untuk

format effector yaitu :

BS (*Backspace*) yang menyebabkan head pencetak dialat cetak mundur 1 posisi cetakan atau bila ditampilkan dilayar terminal akan menyebabkan cursor bergeser satu posisi ke kiri

HT (*Horizontal Tabulation*) menyebabkan head pencetak atau kursor bergeser ke posisi kolom tertentu kearah horisontol

LF (*Line feed*) menyebabkan head pencetak atau kursor bergeser ke baris berikutnya pada kolom berikutnya pada posisi kolom yang sama dengan posisi kolom yang sama dengan posisi kolom sebelumnya

VT (*Vertical Tabulation*) menyebabkan head pencetak atau cursor bergeser ke baris berikutnya kearah vertical pada posisi kolom yang sama dengan kolom sebelumnya

FF (*Form Feed*) menyebabkan head pencetak atau cursor bergeser ke halaman baru atau ke ujung kiri atas layar

CR (*Carriage Return*) menyebabkan head pencetak atau cursor kembali ke posisi kolom pertama pada baris yang sama

3. *Device Controls*, digunakan terutama untuk pengontrolan alat-alat fisik yang ada di terminal, ada 4 macam karakterkontrol untuk device control yaitu ;

DC1 (*Device Control 1*) dapat digunakan untuk menyebabkan *cassette recorder* yang dihubungkan dengan terminal menjadi on

DC2 (*Device Control 2*) dapat digunakan untuk menyebabkan *cassette recorder* yang dihubungkan dengan terminal menjadi off

DC3 (*Device Control 3*) dapat digunakan untuk mencetak apa yang tampak dilayar terminal ke alat cetak

DC4 (*device Control 4*) dapat digunakan untuk mengunci *keyboard* yang ada di terminal sehingga tidak dapat digunakan untuk memasukkan data

4. *Information separator*, digunakan untuk elemen pembatas data yang ditransmisikan, ada 4 macam karakter control untuk information Separator yaitu:

US (*Unit Separator*), sebagai pembatas dari unit data yang satu dengan unit data yang lain

RS (*Record Separator*) sebagai pembatas dari record data yang satu dengan record data yang lainnya, record terdiri dari beberapa unit

GS (*Group Separator*) sebagai pembatas dari grup data yang satu dengan grup data yang lainnya, grup terdiri dari beberapa record

FS (*File separator*) sebagai pembatas dari file data yang satu dengan file data yang lainnya terdiri dari beberapa *record*

11.6. ASCII 8 BIT

ASCII 8 BIT yang terdiri dari kombinasi 8 bit mulai banyak digunakan karena lebih banyak memberikan kombinasi karakter. Dengan ASCII 8 bit karakter-karakter grafik yang tidak dapat diwakili oleh ASCII 7 bit, seperti misalnya karakter O♥♦♣♠►◀ dan sebagainya dapat diwakili, computer IBM PC menggunakan ASCII 8 bit lebih lanjut tentang kode ASCII 8 bit dapat dilihat dilampiran.

Tabel : ASCII 8 Bit

Decimal value	Character	Decimal value	Character
000	NUL (Null)	045	ENQ (Enquiry)
001	SOH (Start of heading)	046	ACK (Acknowledge)
002	STX (Start of text)	047	BEL (Ring Bell)
003	ETX (End of text)	050	SYN (Synchronous idle)
004	PF (Punch off)	052	PN (Punch on)
005	HT (Horizontal tab)	053	RS (Record separator)
006	LC (Lowercase)	054	UC (Uppercase)
007	DEL (Delete)	055	EOT (End of transmission)
010	SMM (Repeat)	060	DC4 (Device control 4)
011	VT (Vertical tab)	061	NAK (Negative acknowledge)
012	FF (Form feed)	063	SUB (Substitute)
013	CR (Carriage return)	064	SP (Space)
014	SO (Shift out)	074	€
015	SI (Shift in)	075	.
016	DLE (Data link escape)	076	<
017	DC1 (Device control 1)	077	(
018	DC2 (Device control 2)	078	+
019	DC3 (Device control 3)	079	|
020	RES (Restore)	080	&
021	NL (Newline)	090	!
022	BS (Backspace)	091	\$
023	IL (Idle)	092	*
024	CAN (Cancel)	093)
025	EM (End of medium)	094	;
026	CC (Unit backspace)	095	~ (Negation)
028	IFS (Interchange file separator)	096	- (Hyphen)
029	IGS (Interchange group separator)	097	/
030	IRS (Interchange record separator)	106	|
031	IUS (Interchange unit separator)	107	, (Comma)
032	DS (Digit select)	108	%
033	SOS (Start of significance)	109	_ (Underscore)
034	FS (File separator)	110	>
036	BYP (Bypass)	111	?
037	LF (Line Feed)	121	` (Grave accent)
038	ETB (End of transmission block)	122	:
039	ESC (Escape)	123	#
042	SM (Start message)	124	@

Decimal value	Character
125	' (Single quote)
126	=
127	"
129	a
130	b
131	c
132	d
133	e
134	f
135	g
136	h
137	i
145	j
146	k
147	l
148	m
149	n
150	o
151	p
152	q
153	r
161	~
162	s
163	t
164	u
165	v
166	w
167	x
168	y
169	z
177	\
178	{
179	}
180	[
181]
193	A
194	B
195	C
196	D

Decimal value	Character
197	E
198	F
199	G
200	H
201	I
209	J
210	K
211	L
212	M
213	N
214	O
215	P
216	Q
217	R
226	S
227	T
228	U
229	V
230	W
231	X
232	Y
233	Z
240	0
241	1
242	2
243	3
244	4
245	5
246	6
247	7
248	8
249	9

Soal-Soal Latihan

1. Terjemahkan kata berikut ke ASCII 7 bit : “Damai”
2. 010001010001001100001110110111000011101001 bila diterjemahkan dari ACII 7 bit menjadi
3. Menurut ASCII 7 bit Makan adalah :
4. Menurut ASCII 8 UNIKOM adalah :
5. Terjemahkan kata berikut dalam ASCII 8 “SISTEM INFORMASI”

BAB XII

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DAN INFORMASI

12.1. Pengertian Teknologi

1. Pengertian Teknologi : “Upaya” untuk mendapatkan suatu “produk” yang dilakukan oleh manusia dengan memanfaatkan peralatan (*tools*), proses dan sumber daya (*resources*).*David L. Goetch.*
2. Teknologi tetap terkait pada pihak-pihak yang terlibat dalam perencanaannya. Oleh karena itu teknologi tidak bebas organisasi, tidak bebas budaya dan sosial, ekonomi dan juga politik.*Arnold Pacey*
3. Teknologi bisa mencakup, tidak terbatas untuk komputer, televisi, VCR dan DVD, alat presentasi audio/visual, sistem satelit *broadcast*, alat *adaptive*, infrastruktur networking, instruksional, operasional, dan program manajemen. *Technology plan*

Dari definisi diatas didapat beberapa esensi:

1. Teknologi terkait dengan ide atau pikiran yang tidak akan pernah berakhir, keberadaan teknologi bersama dengan keberadaan budaya umat manusia.
2. Teknologi merupakan kreasi manusia sehingga tidak alami dan bersifat buatan (*artificial*)
3. Teknologi merupakan himpunan dari pikiran (*set of means*) sehingga teknologi dapat dibatasi atau bersifat universal, tergantung dari sudut pandang analisis
4. Teknologi bertujuan memfasilitasi ikhtiar manusia (*human endeavor*) sehingga harus mampu meningkatkan performa kemampuan manusia.

12.2. Terdapat 3 entitas dalam Teknologi

1. Keterampilan (*Skill*)
2. Logika Berpikir (*Algorithma*)
3. Perangkat Keras (*Hardware*)

12.3. Pengertian Teknologi Informasi :

Suatu item yang bermacam-macam dan kemampuan yang digunakan dalam pembuatan, penyimpanan dan

Penyebaran data serta informasi. Komponen utama Teknologi Informasi :

1. Komputer (*Computer*)
2. Komunikasi (*Communication*)
3. Keterampilan (*Knowhow*)

Gambar 1. Komponen-Komponen Teknologi Informasi

12.4. Fungsi Teknologi Informasi

1. Capture : Proses penyusunan record aktivitas yang terperinci
2. Processing : Proses mengubah, menganalisis, menghitung, dan mengumpulkan semua bentuk data atau informasi
3. Generation : Proses yang mengorganisir informasi ke dalam bentuk yang bermanfaat, apakah sebagai angka, teks, bunyi, atau gambar visual
4. Storage dan Retrieval : Storage adalah proses komputer penguat informasi untuk penggunaan masa depan. Retrieval adalah proses dimana penempatan komputer dan menyimpan salinan data atau informasi untuk pengolahan lebih lanjut atau untuk ditransmisikan ke pengguna lain
5. Transmission : Proses komputer mendistribusikan informasi melalui jaringan komunikasi.
Contoh : E-mail (Electronic mail), Voice Mail

Gambar 2. Fungsi Teknologi Informasi

12.5. Keuntungan Teknologi Informasi

1. Salah satu keuntungan utama IT adalah perusahaan sekarang mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi dengan cepat untuk semua organisasi, nasional, dan bentuk internasional (*James Taylor*)
2. Keberhasilan dan Kegagalan IT

Keberhasilan sebuah sistem informasi bukan hanya diukur dari efisiensi biaya, waktu dan penggunaan sumberdaya informasi, tetapi juga diukur melalui efisiensi teknologi informasi dalam

mendukung strategi bisnis organisasi, memungkinkan proses bisnisnya, dan meningkatkan struktur organisasi dan budaya serta meningkatkan nilai pelanggan dan bisnis perusahaan.

12.6. Tantangan dan peluang dalam mengelola sistem informasi dan teknologinya untuk memenuhi tujuan bisnis

Tabel. Tantangan dan peluang dalam mengelola SI dan IT

Perusahaan/bisnis	IT	Nilai bisnis
<ul style="list-style-type: none"> • Kebutuhan atas kecepatan dan fleksibilitas pengembangan siklus produk,manufaktur dan pengiriman. • Rekayasa ulang dan integrasi lintas fungsi proses bisnis dengan internet. • Integrasi E-Business danE-commerce ke dalam strategi,proses, struktur, dan budaya organisasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan internet,intranet,ekstranet dan web sebagai infrastruktur IT utama. • Difusi teknologi web bagi para pegawai,pelanggan dan pemasok yang bekerja dengan internet. • Komputer berjaringan global,kerjasama dan sistem pendukung keputusan 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi pelanggan apa yang mereka inginkan,kapan dan bagaimana mereka menginginkan harga terendah. • Koordinasi pemanufakturan dan proses bisnis dengan para pemasaran dan pelanggan. • Kemitraan saluran pemasaran dengan para pemasok dan distributor.

12.7. Terdapat 4 era perkembangan IT:

1. Era Komputerisasi(1960)

Ciri utama:

1. Komputer digunakan untuk keperluan pengolahan data

2. Pemakaian komputer ditujukan untuk meningkatkan efisiensi karena menggunakan komputer jauh lebih efisien (dari waktu dan biaya) dibandingkan dengan mempekerjakan banyak SDM untuk hal serupa.
3. Komputer (mainframe) digunakan untuk menyelesaikan masalah teknis operasional dan administrasi.

2. Era Teknologi Informasi (1970)

Ciri utama:

1. Teknologi PC sebagai pengganti microcomputer dengan kecepatan yg hampir sama dengan minicomputer dan mainframe)
2. Komputer tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga mendukung terjadinya proses kerja yg lebih efektif. Setiap individu dapat memanfaatkan untuk mengolah basisdata, *spreadsheet* atau *data processing*.
3. Komputer sebagai suatu fasilitas yg memberikan keuntungan kompetisi perusahaan, terutama di bidang pelayanan dan jasa.

3. Era Sistem Informasi (1980)

Ciri Utama:

1. Teori manajemen organisasi secara intensif mulai diperkenalkan. Sebagai contoh teori manajemen perubahan yg mementingkan IT sebagai salah satu komponen utama yg harus diperhatikan perusahaan bila ingin memenangkan persaingan bisnis.
2. Kunci keberhasilan perusahaan adalah penciptaan dan penguasaan teknologi informasi secara cepat dan akurat.
3. Kepuasan pelanggan terletak pada kualitas pelayanannya. Peranan Sistem Informasi sebagai komponen utama dalam memberikan keunggulan kompetitif perusahaan dengan fokus pada proses bisnis yang efisien, efektif, dan terkontrol baik perusahaan akan memiliki kinerja yg handal.
4. Banyak perusahaan yg melakukan BPR (*Business Process Reengineering*), restrukturisasi, implementasi ISO-9000, implementasi TQM, Instalasi dan pemakaian sistem informasi korporat (SAP, Oracle, BAAN dsb).

4. Era Globalisasi Informasi (1990)

Ciri Utama:

1. Penerapan Teknologi seperti LAN, MAN, WAN, *GlobalNet*, *Internet*, *Intranet*, dan *Ekstranet* semakin merata dan membudaya di masyarakat.
2. Adanya kebutuhan baru akan teknologi yang adaptif terhadap perubahan, dengan adanya produk aplikasi berbasis objek : OOP, OODBMS dsb.

12.8. Teknologi Informasi dalam kehidupan masyarakat

1. Rumah
2. Dunia Kerja dan Pendidikan
3. Pelayanan Masyarakat

12.9. Peranan Manusia dalam IT

1. Perkembangan IT bergantung pada kemampuan manusia yg terlibat secara langsung ataupun tak langsung.
2. Produk IT hanya sebagai suatu media.
3. Dibutuhkan iklim dan regulasi kebijakan yg mendukung mekanisme IT.
4. Pengguna perlu memiliki kualitas, kemampuan dan kompetensi tinggi.
5. Dibutuhkan kebijakan dan strategi yg berkaitan dengan pengembangan SDM bidang IT untukantisipasi perkembangan IT yg sangat pesat.
6. Dibutuhkan manajemen yg baik untuk mengelola implementasi IT
7. Kelancaran implementasi IT selain bergantung pada strata pendidikan dan practical training yg bersifat teknis, juga bergantung pada pengetahuan mengenai *privacy*, *ethics*, *computer crime* dsb.

Soal- Soal Latihan

1. Sebutkan dan uraikan Komponen-komponen dari Teknologi Informasi

2. Sebutkan dan jelaskan mengenai fungsi-fungsi dari Teknologi Informasi
3. Terdapat 4 era Teknologi Informasi, yaitu Era Komputer, Era Teknologi informasi, Era Sistem Informasi dan Era Globalisasi, jelaskan perbedaan masing-masing
4. Sistem Informasi dan Era Globalisasi, jelaskan masing-masing cirri utama dari era tersebut
5. Dalam kehidupan masyarakat terdapat peranan dari Teknologi Informasi, berikan beberapa contoh peranan Teknologi Informasi dalam kehidupan Masyarakat
6. Sebaliknya manusia juga memiliki peranan didalam perkembangan Teknologi Informasi, berikan contoh nyata peranan manusia dalam perkembangan Teknologi Informasi.

BAB XIII

KODE REPRESENTATIF

Data disimpan di computer pada main memori untuk diproses, sebuah karakter data disimpan dalam main memory menempati posisi 1 byte.

Computer generasi peratama, 1 Byte terdiri dari 4 Bit, Komputer generasi kedua, 1 Byte terdiri dari 6 Bit dan Komputer generasi saat ini, kebanyakan 1 Byte terdiri dari 8 Bit. Suatu karakter data yang disimpan di main memory mewakili dengan kombinasi dari digit binary (Binary digit atau Bit).

Dengan dasar sistem bilangan binari yang sudah dibahas sebelumnya, dapat dipergunakan untuk suatu kode Binary untuk mewakili suatu karakter.

Suatu computer yang berbeda menggunakan kode Binary yang berbeda untuk mewakili suatu karakter. Komputer yang 1 Byte terdiri dari 4 Bit menggunakan kode Binary yang berbentuk kombinasi 4 Bit yaitu BCD (Binary Coded Decimal). Komputer yang menggunakan 6 Bit untuk 1 Byte nya, menggunakan kode Binary yang terdiri dari kombinasi 6 Bit yaitu SBCDIC (Standard Binary Coded Decimal Interchange Code). Komputer yang 1 Byte terdiri dari 8 Bit menggunakan kode Binary terdiri dari kombinasi 8 Bit yaitu EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) atau ASCII (American Standard Code for Information Interchange).

13.1. BCD (Binary Coded Decimal)

BCD (Binary Coded Decimal) merupakan kode Binary yang digunakan hanya untuk mewakili nilai digit Decimal saja.yaitu nilai angka 0 sampai 9. BCD menggunakan kombinasi dari 4 Bit, sehingga sebanyak 16 ($2^4=16$).Kemungkinan kombinasi yang bisa diperoleh dan hanya 10 kombinasiyang dipergunakan.

Digit Desinal	BCD 4 Bit
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000

9	1001
---	------

Kode BCD yang orisinil sudah jarang dipergunakan untuk komputer generasi sekarang karena tidak dapat mewakili huruf atau simbol-simbol karakter khusus. BCD dipergunakan pada komputer generasi pertama.

13.2. SBCDIC (Standard Binary Coded Decimal Interchange Code)

Merupakan kode Binary perkembangan dari BCD. BCD dianggap tanggung karena masih ada 6 kombinasi yang tidak dipergunakan, tetapi tidak dapat digunakan untuk mewakili karakter yang lainnya.

SBCDIC menggunakan kombinasi 6 Bit sehingga lebih banyak kombinasi yang dihasilkan sebanyak 64 ($2^6=64$) kombinasi kode, yaitu 10 kode untuk digit angka, 26 kode untuk huruf alphabet dan sisanya untuk karakter-karakter khusus yang dipilih.

Posisi Bit di SBCDIC dibagi menjadi 2 zona yaitu Bit pertama (diberi nama Bit A dan Bit B) disebut dengan Alpha Bit position dan 4 Bit berikutnya (diberi nama Bit 8, Bit 4, dan Bit 1) disebut dengan Numeric bit Position.

Alpha Bit Position Numeric Bit Position

A	B	8	4	2	1	
					0	0 = Numeric 0-9
					1	1 = Huruf A-I
					1	0 = Huruf J-R
					0	1 = Huruf S-Z

Tabel. Tabel SBCDIC

SBCDIC BA8421	Karakter	SBCDIC BA8421	Karakter
001010	0	100001	J
000001	1	100010	K
000010	2	100011	L
000100	4	100101	N
000101	5	100110	O
000110	6	100111	P
000111	7	101000	Q
001000	8	101001	R
001001	9	010010	S
110001	A	010011	T
110010	B	010100	U
110011	C	010101	V
110100	D	010110	W
110101	E	010111	X
110110	F	011000	Y
110111	G	011001	Z
111000	H		
111001	I		

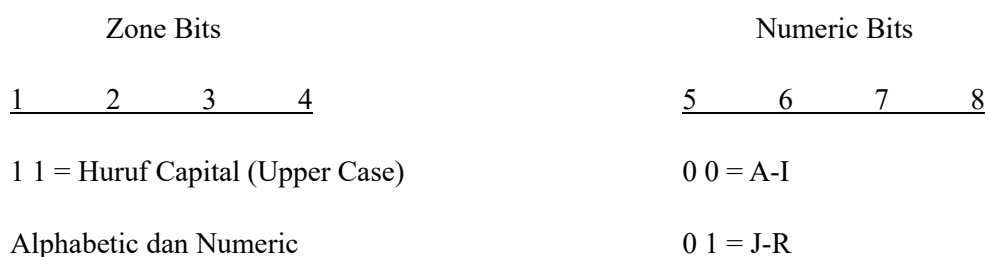
Tabel SBCDIC digunakan pada komputer generasi kedua.

13.3. EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code)

EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) terdiri dari kombinasi 8 Bit yang memungkinkan untuk mewakili karakter sebanyak 256 ($2^8=256$) kombinasi karakter. Pada EBCDIC high order Bits atau 4 bit pertama disebut dengan zone Bits dan low order Bits atau 4 Bit kedua disebut numeric Bits.



Karakter yang diwakili oleh EBCDIC ditunjukkan oleh kombinasi digit Binary 1 dan 0 pada zone Bits dan Numeric Bits Sebagai Berikut :



1 0 = Huruf kecil (Lower Case Alphabetic)

1 0 = S-Z

0 1 = Karakter Khusus

0 0 = Tidak ada karakter yang diwakili

0 0 = Tidak ada karakter yang diwakili

Tabel . EBCDIC

b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	
b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	
b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
0	0	0	0	NUL	SOH	STX	ETX	PF	HT	LC	DEL			SMM	VT	FF	CR	SO	SI
0	0	0	1	DLE	DC1	DC2	DC3	RES	NL	BS	IL	CAN	EM	CC	CU1	FS	GS	RS	US
0	0	1	0	DS	SOS	FS		BYP	LF	EOB	PRE			SM	CU2		ENQ	ACK	REL
0	0	1	1			SYN		PN	RS	UC	EOT				CU3	DC4	NAK		SUB
0	1	0	0	SPACE										€	.	<	(+	/
0	1	0	1	®										!	\$	*)	;	—
0	1	1	0	-	/									^	,	%	_	>	?
0	1	1	1											:	#	@	'	=	''
1	0	0	0		a	b	c	d	e	f	g	h	i						
1	0	0	1		j	k	l	m	n	o	p	q	r						
1	0	1	0			s	t	u	v	w	x	y	z						
1	0	1	1																
1	1	0	0		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
1	1	0	1		J	K	L	M	N	O	P	Q	R						
1	1	1	0			S	T	U	V	W	X	Y	Z						
1	1	1	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9						□

13.4. ASCII 7 BIT (American Standard Committee on Information Interchange)

ASCII (baca : Aski) singkatan dari American Standard Committee on Information Interchange

Dikembangkan oleh ANSI (American Nation Standards Institute) untuk tujuan membuat kode Binary standar. Kode ASCII yang standar menggunakan kombinasi 7 Bit, dengan kombinasi kode sebanyak 127 dari 128 ($2^7=128$) kemungkinan yaitu :

- 26 Huruf kapital
- 26 Huruf kecil
- 10 Digital desimal dari 0 s/d 9
- 34 Karakter control yang tidak dapat dicetak hanya digunakan untuk informasi status operasi komputer
- 32 Karakter khusus (Special Character)

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Htmi	Chr	Dec	Hx	Oct	Htmi	Chr	Dec	Hx	Oct	Htmi	Chr
0	0	000	NUL	(null)	32	20	040	Space	64	40	100	64	0	96	60	140	96	0
1	1	001	SOH	(start of heading)	33	21	041	!	65	41	101	65	A	97	61	141	97	a
2	2	002	STX	(start of text)	34	22	042	"	66	42	102	66	B	98	62	142	98	b
3	3	003	ETX	(end of text)	35	23	043	#	67	43	103	67	C	99	63	143	99	c
4	4	004	EOT	(end of transmission)	36	24	044	\$	68	44	104	68	D	100	64	144	100	d
5	5	005	ENQ	(enquiry)	37	25	045	%	69	45	105	69	E	101	65	145	101	e
6	6	006	ACK	(acknowledge)	38	26	046	&	70	46	106	70	F	102	66	146	102	f
7	7	007	BEL	(bell)	39	27	047	'	71	47	107	71	G	103	67	147	103	g
8	8	010	BS	(backspace)	40	28	050	(	72	48	110	72	H	104	68	150	104	h
9	9	011	TAB	(horizontal tab)	41	29	051	{	73	49	111	73	I	105	69	151	105	i
10	A	012	LF	(NL line feed, new line)	42	2A	052	~	74	4A	112	74	J	106	6A	152	106	j
11	B	013	VT	(vertical tab)	43	2B	053	+	75	4B	113	75	K	107	6B	153	107	k
12	C	014	FF	(NP form feed, new page)	44	2C	054	,	76	4C	114	76	L	108	6C	154	108	l
13	D	015	CR	(carriage return)	45	2D	055	-	77	4D	115	77	M	109	6D	155	109	m
14	E	016	SO	(shift out)	46	2E	056	.	78	4E	116	78	N	110	6E	156	110	n
15	F	017	SI	(shift in)	47	2F	057	/	79	4F	117	79	O	111	6F	157	111	o
16	10	020	DLE	(data link escape)	48	30	060	0	80	50	120	80	P	112	70	160	112	p
17	11	021	DC1	(device control 1)	49	31	061	1	81	51	121	81	Q	113	71	161	113	q
18	12	022	DC2	(device control 2)	50	32	062	2	82	52	122	82	R	114	72	162	114	r
19	13	023	DC3	(device control 3)	51	33	063	3	83	53	123	83	S	115	73	163	115	s
20	14	024	DC4	(device control 4)	52	34	064	4	84	54	124	84	T	116	74	164	116	t
21	15	025	NAK	(negative acknowledge)	53	35	065	5	85	55	125	85	U	117	75	165	117	u
22	16	026	SYM	(synchronous idle)	54	36	066	6	86	56	126	86	V	118	76	166	118	v
23	17	027	ETB	(end of trans. block)	55	37	067	7	87	57	127	87	W	119	77	167	119	w
24	18	030	CAN	(cancel)	56	38	070	8	88	58	130	88	X	120	78	170	120	x
25	19	031	EM	(end of medium)	57	39	071	9	89	59	131	89	Y	121	79	171	121	y
26	1A	032	SUB	(substitute)	58	3A	072	:	90	5A	132	90	Z	122	7A	172	122	z
27	1B	033	ESC	(escape)	59	3B	073	;	91	5B	133	91	[	123	7B	173	123	{
28	1C	034	FS	(file separator)	60	3C	074	<	92	5C	134	92	\	124	7C	174	124	|
29	1D	035	GS	(group separator)	61	3D	075	=	93	5D	135	93	]	125	7D	175	125	}
30	1E	036	RS	(record separator)	62	3E	076	>	94	5E	136	94	^	126	7E	176	126	~
31	1F	037	US	(unit separator)	63	3F	077	?	95	5F	137	95	_	127	7F	177	127	DEL

128	Ç	144	É	160	á	176	☐	192	Ł	208	⌌	224	α	240	≡
129	ù	145	œ	161	í	177	☐	193	ł	209	⌍	225	β	241	±
130	é	146	Æ	162	ó	178	☐	194	ŀ	210	⌎	226	Γ	242	≥
131	â	147	ô	163	ú	179	|	195	ł̣	211	⌏	227	π	243	≤
132	ã	148	ö	164	ñ	180	†	196	—	212	⌐	228	Σ	244	∫
133	à	149	ò	165	Ñ	181	‡	197	+	213	⌑	229	σ	245	∫
134	â	150	û	166	ª	182	‡	198	†	214	⌒	230	μ	246	+
135	ç	151	ù	167	º	183	¶	199	†	215	⌓	231	τ	247	≈
136	ê	152	ÿ	168	¿	184	¶	200	⌔	216	⌔	232	Φ	248	°
137	ë	153	Û	169	ƒ	185	¶	201	⌕	217	⌕	233	Θ	249	.
138	è	154	Ü	170	†	186	¶	202	⌖	218	⌖	234	Ω	250	.
139	ï	155	◊	171	½	187	¶	203	⌗	219	■	235	δ	251	√
140	î	156	£	172	¼	188	¶	204	⌘	220	■	236	∞	252	∞
141	ï	157	¥	173	¡	189	¶	205	=	221	■	237	φ	253	z
142	Ä	158	ℙ	174	«	190	¶	206	†	222	■	238	ε	254	■
143	Å	159	ƒ	175	»	191	¶	207	⌚	223	■	239	∩	255	

ASCII 7 Bit banyak digunakan untuk komputer-komputer generasi sekarang termasuk komponen mikro.

Kode ASCII 7 Bit terdiri dari 2 bagian yaitu control characters dan information characters. Control characters merupakan karakter-karakter yang digunakan untuk mengontrol pengiriman atau transmisi dari data, sedangkan information characters merupakan karakter-karakter yang mewakili data.

Control characters dapat dikelompokkan dalam 4 klasifikasi yaitu sebagai berikut :

1. Transmission Control digunakan untuk mengontrol arus dari data yang akan dikirimkan lewat jalur transmisi. Karakter- karakter control ini diantaranya :

BINARY	DECIMAL	HEXADECIMAL	SYMBOL	NOTES
000 0000	0	00	NULL	Null. A zero-valued character often used as a signal terminator or to fill unused space.
000 0001	1	01	SOH	Start of heading. May be used to indicate the beginning of a message header.
000 0010	2	02	STX	Start of text. May be used as the first character of a message.
000 0011	3	03	ETX	End of text. May be used to mark the end of a message or (from a terminal) to terminate a process or program.
000 0100	4	04	EDT	End of transmission. May be used to terminate a message or to indicate the end of a file.
000 0101	5	05	ENQ	Enquiry. Request for a response from receiver, usually to determine if the receiver is still online.
000 0110	6	06	ACK	Acknowledge. Used to indicate receipt of a message or to indicate (when used in response to the ENQ character) that recipient is still online.
000 0111	7	07	BEL	Bell. Originally used to sound a physical bell on the terminal; now used as an audible alert.
000 1000	8	08	BS	Backspace. Originally used to combine characters (e.g., an accented letter can be created by combining the letter, a backspace and a diacritical mark).
000 1001	9	09	HT	Horizontal tabulation. The tab character moves the output to the next tab stop.
000 1010	10	0A	LF	Line feed. Move the cursor down one line. (Also see carriage return entry below.)
000 1011	11	0B	VT	Vertical tabulation. Move the cursor to the next vertical tab position.
000 1100	12	0C	FF	Form feed. For printers, load a new page; elsewhere, insert a page break.
000 1101	13	0D	CR	Carriage return. Move the cursor to the first position of the next line.
000 1110	14	0E	SO	Shift out. Shift to a different character set for succeeding data.
000 1111	15	0F	SI	Shift in. Shift back to the ASCII character set for succeeding data.
001 0000	16	10	DLE	Data link escape. Used to signal that the following characters are to be treated as data, rather than ASCII characters.
001 0001	17	11	DC1	Device Control 1-4. Used to activate or deactivate attached devices; for example, a paper tape reader attached to a teletype terminal.
001 0010	18	12	DC2	
001 0011	19	13	DC3	
001 0100	20	14	DC4	
001 0101	21	15	NAK	Negative acknowledgement. Used when data must be re-sent due to an error or for some other reason.
001 0110	22	16	SYN	Synchronous idle. Used for synchronizing transmissions between terminal and computer.
001 0111	23	17	ETB	End of transmission block. Often used to indicate the end of a paragraph.
001 1000	24	18	CAN	Cancel. Notifies recipient to ignore prior data or that prior data is in error.
001 1001	25	19	EM	End of medium. Originally used to indicate that printer paper or paper tape rolls must be replaced. Sometimes used to indicate the beginning of a paragraph.
001 1010	26	1A	SUB	Substitute. Originally defined to indicate receipt of invalid or garbled data.
001 1011	27	1B	ESC	Escape. The character transmitted when the ESC key is pressed. Used to interrupt or exit a process or to indicate that the following character is not normal text.
001 1100	28	1C	FS	File separator, group separator, record separator and unit separator characters can be used to demarcate data structures.
001 1101	29	1D	GS	
001 1110	30	1E	RS	
001 1111	31	1F	US	

13.5. ASCII 8 BIT

ASCII 8 Bit yang terdiri dari 8 Bit mulai banyak digunakan karena lebih banyak memberikan kombinasi karakter. Dengan ASCII 8 Bit-bit karakter-karakter grafik yang tidak dapat diwakili oleh

ASCII 7 Bit, seperti misalnya karakter O♥♦♣♠▶◀ dan sebagainya dapat diwakili, computer IBM PC menggunakan ASCII 8 Bit lebih lanjut tentang kode ASCII 8 Bit dapat dilihat di lampiran.

ASCII control characters				ASCII printable characters						Extended ASCII characters														
DEC	HEX	Simbolo ASCII		DEC	HEX	Simbolo	DEC	HEX	Simbolo	DEC	HEX	Simbolo	DEC	HEX	Simbolo	DEC	HEX	Simbolo	DEC	HEX	Simbolo			
00	00h	NULL	(carácter nulo)	32	20h	espacio	64	40h	@	96	60h	`	128	80h	Ç	160	A0h	à	192	C0h	À	224	E0h	Ó
01	01h	SOH	(inicio encabezado)	33	21h	!	65	41h	A	97	61h	a	129	81h	Ù	161	A1h	á	193	C1h	Á	225	E1h	Ô
02	02h	STX	(inicio texto)	34	22h	"	66	42h	B	98	62h	b	130	82h	Ú	162	A2h	â	194	C2h	Â	226	E2h	Û
03	03h	ETX	(fin de texto)	35	23h	#	67	43h	C	99	63h	c	131	83h	Û	163	A3h	ã	195	C3h	Ã	227	E3h	Ü
04	04h	EOT	(fin transmisión)	36	24h	\$	68	44h	D	100	64h	d	132	84h	ä	164	A4h	ä	196	C4h	Ä	228	E4h	Ý
05	05h	ENQ	(enquiry)	37	25h	%	69	45h	E	101	65h	e	133	85h	å	165	A5h	å	197	C5h	Å	229	E5h	ÿ
06	06h	ACK	(acknowledgement)	38	26h	&	70	46h	F	102	66h	f	134	86h	ä	166	A6h	ä	198	C6h	Ä	230	E6h	ÿ
07	07h	BEL	(timbre)	39	27h	'	71	47h	G	103	67h	g	135	87h	ç	167	A7h	ç	199	C7h	Ç	231	E7h	ÿ
08	08h	BS	(retroceso)	40	28h	(	72	48h	H	104	68h	h	136	88h	è	168	A8h	è	200	C8h	È	232	E8h	ÿ
09	09h	HT	(tab horizontal)	41	29h	)	73	49h	I	105	69h	i	137	89h	é	169	A9h	é	201	C9h	É	233	E9h	ÿ
10	0Ah	LF	(salto de línea)	42	2Ah	,	74	4Ah	J	106	6Ah	j	138	8Ah	ê	170	AAh	ë	202	CAh	Ê	234	EAh	ÿ
11	0Bh	VT	(tab vertical)	43	2Bh	+	75	4Bh	K	107	6Bh	k	139	8Bh	ï	171	ABh	ï	203	CBh	Ë	235	Ebh	ÿ
12	0Ch	FF	(form feed)	44	2Ch	=	76	4Ch	L	108	6Ch	l	140	8Ch	î	172	ACh	î	204	CAh	Ë	236	ECh	ÿ
13	0Dh	CR	(retorno de carro)	45	2Dh	-	77	4Dh	M	109	6Dh	m	141	8Dh	ï	173	ADh	ï	205	CAh	Ë	237	EDh	ÿ
14	0Eh	SO	(shift Out)	46	2Eh	/	78	4Eh	N	110	6Eh	n	142	8Eh	ï	174	AEnh	ï	206	CAh	Ë	238	EEnh	ÿ
15	0Fh	SI	(shift in)	47	2Fh	/	79	4Fh	O	111	6Fh	o	143	8Fh	ï	175	AFh	ï	207	CAh	Ë	239	EFh	ÿ
16	10h	DLE	(data link escape)	48	30h	0	80	50h	P	112	70h	p	144	90h	ï	176	B0h	ï	208	CAh	Ë	240	F0h	ÿ
17	11h	DC1	(device control 1)	49	31h	1	81	51h	Q	113	71h	q	145	91h	ï	177	B1h	ï	209	CAh	Ë	241	F1h	ÿ
18	12h	DC2	(device control 2)	50	32h	2	82	52h	R	114	72h	r	146	92h	ï	178	B2h	ï	210	CAh	Ë	242	F2h	ÿ
19	13h	DC3	(device control 3)	51	33h	3	83	53h	S	115	73h	s	147	93h	ï	179	B3h	ï	211	CAh	Ë	243	F3h	ÿ
20	14h	DC4	(device control 4)	52	34h	4	84	54h	T	116	74h	t	148	94h	ï	180	B4h	ï	212	CAh	Ë	244	F4h	ÿ
21	15h	NAK	(negative acknowledge)	53	35h	5	85	55h	U	117	75h	u	149	95h	ï	181	B5h	ï	213	CAh	Ë	245	F5h	ÿ
22	16h	SYN	(synchronous idle)	54	36h	6	86	56h	V	118	76h	v	150	96h	ï	182	B6h	ï	214	CAh	Ë	246	F6h	ÿ
23	17h	ETB	(end of trans. block)	55	37h	7	87	57h	W	119	77h	w	151	97h	ï	183	B7h	ï	215	CAh	Ë	247	F7h	ÿ
24	18h	CAN	(cancel)	56	38h	8	88	58h	X	120	78h	x	152	98h	ï	184	B8h	ï	216	CAh	Ë	248	F8h	ÿ
25	19h	EH	(end of medium)	57	39h	9	89	59h	Y	121	79h	y	153	99h	ï	185	B9h	ï	217	CAh	Ë	249	F9h	ÿ
26	1Ah	SUB	(substitute)	58	3Ah	:	90	5Ah	Z	122	7Ah	z	154	9Ah	ï	186	BAh	ï	218	CAh	Ë	250	FAh	ÿ
27	1Bh	ESC	(escape)	59	3Bh	;	91	5Bh	[	123	7Bh	{	155	9Bh	ï	187	BAh	ï	219	CAh	Ë	251	FBh	ÿ
28	1Ch	FS	(file separator)	60	3Ch	<	92	5Ch	\	124	7Ch	}	156	9Ch	ï	188	BAh	ï	220	CAh	Ë	252	FBh	ÿ
29	1Dh	GS	(group separator)	61	3Dh	=	93	5Dh	]	125	7Dh	~	157	9Dh	ï	189	BAh	ï	221	CAh	Ë	253	FBh	ÿ
30	1Eh	RS	(record separator)	62	3Eh	>	94	5Eh	^	126	7Eh	~	158	9Eh	ï	190	BAh	ï	222	CAh	Ë	254	FBh	ÿ
31	1Fh	US	(unit separator)	63	3Fh	?	95	5Fh	_				159	9Fh	ï	191	BAh	ï	223	CAh	Ë	255	FBh	ÿ
127	7Fh	DEL	(delete)																					

Soal- Soal Latihan

1. Terjemahkan kata berikut ke ASCII 7 bit : “Damai”
2. 010001010001001100001110110111000011101001 Bila diterjemahkan dari ASCII 7 Bit menjadi ?
3. Menurut ASCII 7 Bit “MAKAN” Adalah?
4. Menurut ASCII 8 Bit “UNFARI” Adalah ?
5. Terjemahkan kata berikut dalam ASCII 8 “SISTEM INFORMASI”

DAFTAR PUSTAKA

Albert Paul Malvino, Elektronika Komputer Digital Pengantar Mikrokomputer Edisi 2, Erlangga, 1983

Jogiyanto Hartono, Pengenalan Komputer, Edisi 4, Andi Offset, 2004

Jogiyanto Hartono, Sistem Teknologi Informasi, Edisi 2, Andi Offset, 2005

Tanenbaum Andrew S. , Austin Todd Structured Computer Organization (6th Edition)

Williams/Sawyer, Using Information Technology Pengenalan Praktis Dunia Komputer dan

Komunikasi Edisi 7, , Andi Yogyakarta, 2007